国防科技名词大典

船舶

国防科技名词大典

ISBN 7-80134-860-5

内容提要

《国防科技名词大典》是我国第一部集国防科技工业各领域专业名词术语于一体的大型专业工具书，包括综合、核能、航天、航空、船舶、兵器、电子等7卷。全书共收词20000余条，彩色图表6000余幅，近1200万字。它是为适应我国国防科技工业发展的需要，由政府组织、行业支持、专家参与的大型系统工程，是国内外国防科技名词术语的积累与总结，是广大专家学者集体智慧的结晶。

船舶卷是其中一卷，主要收录船舶行业的科技名词术语，并附有船舶科技大事记。本卷共分12大类，收词3000余条，彩色图表900余幅，约160万字，适合国防科技工业、军队有关单位和其他相关行业的科技、管理人员及院校师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

国防科技名词大典．船舶／栾恩杰总主编；夏守军分卷主编．—北京：航空工业出版社：兵器工业出版社：原子能出版社，2002.1

ISBN 7-80134-860-5

Ⅰ．国… Ⅱ．①栾… ②夏… Ⅲ．①国防—科学技术—名词术语—词典 ②船舶工程—名词术语—词典 Ⅳ．TJ-61

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第030662号

责任编辑：高陆路　孔凡利　封面设计：麦醒媛

航空工业出版社
兵器工业出版社　出版发行
原子能出版社

深圳利丰雅高印刷有限公司印刷　全国各地新华书店经售
2002年1月第1版　2002年1月第1次印刷
开本：889×1194 1/16　印张：36　字数：1624千字
印数：1—3000　定价：320.00元

ISBN 7-80134-860-5
T·002

《国防科技名词大典》

总编委会

《国防科技名词大典》
船舶卷编委会

序

在21世纪到来之际，由国防科学技术工业委员会组织编撰的《国防科技名词大典》与读者见面了。

半个世纪以来，我国的国防科技工业经过数代科技工作者和广大职工的艰苦努力，不断发展壮大，为增强国防实力、建立现代工业和发展国民经济做出了重大的贡献。

21世纪将是中国人民创造辉煌时代的新时期。实施科教兴国战略，实现科技强国、科技强军的目标，我们任重道远。20世纪下半叶以来，科学技术突飞猛进，新概念、新成就、新技术、新方法层出不穷。在这种情况下，加强技术基础建设，为今后技术创新、学术和技术交流与合作创造更好的条件，是一项重要任务。组织专家对国防科技名词术语进行深入分析、研究，统一称谓，逐步实现通用名词术语标准化、规范化，是一项重要的基础性工作。《国防科技名词大典》的编撰和出版，正是适应了这种需要。这部辞书的编辑出版，为国防科技工业的持续发展和不断创新奠定了新的基础。

建国50多年来，我国国防科技工业系统出版了许多工具书，对提高科技水平、培养人才起到了重要作用。但是还没有一部比较完整的、包括所有相关领域的综合性辞书。现在出版的《国防科技名词大典》，具有权威性、系统性、实用性的特点，填补了这项空白。这部《国防科技名词大典》由7卷组成，分为综合卷和各专业卷，把综合性、通用性、基础性的词汇集中在综合卷，专业性较强的词汇则收录在各专业卷。在编撰过程中，既考虑到各专业相互之间的联系，减少重复，又保持了各卷的相对完整性。近年来，随着科学技术的发展，出现了大量的新词汇。本辞书收录了相当多的新词，经过专家们认真而严谨的斟酌、推敲，给这些新词以科学的命名和定义，使这部辞书具有了新颖性。国防科学技术工业委员会在短短两年的时间里，组织和聘请了3000多位包括两院院士在内的知名专家参与编撰工作，采取超常工作模式，出色地完成了这一浩繁工程。由于出版技术水平的提高，这部辞书一改“白纸黑

字”的传统印刷方式，采用电脑制作、彩色印刷，达到了以文为主、图文并茂的效果，做到了内容与形式的统一。我们有理由期望，这部《国防科技名词大典》的出版，对促进我国国防科技工业的迅速发展和科技水平的不断提高，将发挥重要的作用。

宋健

2001 年 12 月 16 日

前　言

为了适应新世纪我国国防科技工业发展的需要，国防科学技术工业委员会在世纪之交，组织国内3000多位从事国防科技工作的专家学者，在短短两年时间内，编撰出版了这部《国防科技名词大典》(以下简称《大典》)。

这部《大典》是在对国防科技名词术语进行搜集、筛选、分析、研究的基础上编撰而成的，《大典》力求定义准确、概念清晰，具有标准化和规范化的功能。在编撰、审订过程中，《大典》总编委会按照“求新、求精、优质、高效”的原则，广泛动员国防科技工业系统的专家学者，精选词条，仔细推敲，严格把关。在编辑、出版过程中，各单位通过周密计划，精心组织，实施“过程跟踪，节点控制，里程碑考核”，完成了这部大型工具书的出版工作，其效率之高，在我国科技辞书的出版史上是不多见的。

《大典》是我国第一部集国防科技工业各领域专业名词术语于一体的大型专业工具书，具有权威性、系统性、实用性的特点。它的出版凝聚了我国国防科技工业众多专家学者的集体智慧，是国防科技工业技术基础工作的一项重要成果，必将推动我国国防科技工业在新世纪更快地发展。

这部《大典》共收词20000余条，彩色图表6000余幅，近1200万字，分为综合、核能、航天、航空、船舶、兵器、电子等7卷。综合卷主要包括国防科技综合性、通用性、基础性的词汇，同时附有全书的总索引；核能、航天、航空、船舶、兵器5个专业卷收录的主要是具有各行业特色的科技词汇；电子卷收录的主要是电子行业的基础性词汇，其他行业电子词汇则收录在相应专业卷中。各卷都附有相关的科技大事记。这部《大典》言简意赅、图文并茂、印装精美、用途广泛。

愿《大典》成为您工作中的良师益友。

刘积斌

2001年12月8日

凡　例

一、 编排

1．本书按国防科技门类分卷出版。全书共分为综合、核能、航天、航空、船舶、兵器、电子等7卷。其中综合卷包括国防科技综合性、通用性、基础性的词汇以及全书的总索引。

2．各卷按条目名称的拼音字母顺序排列。第一字同音时，按阴平、阳平、上声、去声的声调顺序排列；同音、同调时，按笔画多少和笔顺排列。第一字的音、调、笔画、笔顺均相同时，按第二字的音、调、笔画、笔顺排列，依此类推。

3．非汉字开头的条目，凡以拉丁字母开头的，排在汉语拼音相应字母的开头位置；以其他符号开头的，按习惯发音在汉语拼音中的相应位置排列。

4．为便于读者按知识体系检索，各卷正文之前均列有本卷全部条目的分类目录，其中加［ ］的表示分类名称。第一级表示大类，第二级表示小类，第三级表示条目。条目之间不再分级。例如：

[舰船]

[战斗舰艇]

驱逐舰

对海驱逐舰

5．各卷中没有重复条目，即一个条目只有一条释文。为了保持各专业的结构完整性，对共用条目，在分类目录的不同专业中分别列出，例如“航速”分别在“船舶原理与设计”和“航行与潜水救生”中列出。

6．各卷之间的条目尽量不重复。但为了保持各卷的结构完整性，对共用条目，分别在不同卷的分类目录中列出，释文只在一卷中给出，其他卷参见该卷释文。例如，“舰载飞机”在船舶卷和航空卷的目录中列出，释文在航空卷给出。少量名称相同、内容不完全相同的条目，则在不同卷中分别给出释文，例如“适航性”，在船舶卷和航空卷分别给出释文。

7．各卷科技大事记分为国内部分和国外部分，分别按时间顺序排列。

二、 条目名称

8．条目名称通常是词或词组，例如：“护卫舰”、“船用低速柴油机”。

9．条目名称上方加注汉语拼音；条目名称中的非汉字部分，在汉语拼音中直接写非汉字符号；条目名称中的标点符号在汉语拼音中省略。条目名称后附有该条目的外文名称。例如：

chuanbo sheji

船舶设计 ship design

三、 释文

10．条目释文力求使用规范的现代汉语，释文开始不重复条目名称，有别称时一般先写别称。

11．本书条目一般不设层次标题，较长的释文分段叙述。

12．若一个条目的内容涉及其他条目并需要其他条目的释文加以补充，采用“参见”的方式查阅相应条目的释文，用楷体注明被“参见”的条目名称，例如“核动力战略导弹潜艇”条目的参见方式为“以核能为推进动力、战略弹道导弹为主要武器的战略导弹潜艇，参见*核动力潜艇*、*战略导弹潜艇*”。

13．仅设条目名称、没有释文的条目，采用“见”的方式查阅相应条目的释文。被“见”的条目名称在本卷的，在无释文的条目名称后用楷体注明被“见”的条目名称。例如：

zaochuanye

造船业　shipbuilding industry　见船舶工业。

被“见”的条目在其他卷的，在“见”的条目名称后用宋体注明被“见”条目所在的卷名。例如：

jianzai feiji

舰载飞机　carrier aircraft　见航空卷。

14．条目释文中出现外国人名、地名、组织机构和产品型号名称时，一般不附原文。

15．在每个条目释文之后，均注明了撰写、修订、审订人员的姓名。对于难以查找作者的引用条目，署以代名，例如署名为“船辞”者，其释文引自国防工业出版社1988年出版的《船舶工程辞典》。

四、　图表

16．本书在条目释文中配有必要的图表，力求图文并茂，便于读者理解。

17．在同一条目中，若图（或表）为一幅时，不标图（或表）序，只标图（或表）题。若图（或表）超出一幅时，则分别编上序号，标在图（或表）题之前。

18．书中摄影作品已知作者的，署作者姓名；作者不详的，暂不署名。

五、　索引

19．各卷文前有分类目录，文后有条目外文索引。条目外文索引首先按拉丁字母顺序排列，以希腊文、俄文、罗马数字和阿拉伯数字开头的外文名称依次按顺序排列。

20．综合卷书后附有全书的总索引，按汉语拼音的字母顺序排列。名称相同的条目在不同卷中有不同释文时，分别标出其在各卷的页码。名称相同的条目只在一卷有释文时，只标出有释文的卷名和页码。

六、　参考文献

21．本书在条目后面不附参考文献，各卷在书后集中列出本卷所参阅的参考文献。

七、　其他

22．本书所用条目名称，以国家自然科学名词审定委员会公布的为准，未经审定和统一的，从习惯。

23．本书所用汉字，以国家语言文字工作委员会 1986 年 10 月重新发表的《简化字总表》为准。

24．本书所用的标点符号，以《中华人民共和国国家标准》GB/T 15834—1995 为准。

25．本书所用数字，以《中华人民共和国国家标准》GB/T 15835—1995 为准，但未进行数字分节。

26．本书所用的量和单位，以《中华人民共和国国家标准》GB 3100～3102—93 为准。少数需要采用英制单位的，换算成法定计量单位，或给出与法定计量单位的换算关系，在括号中注明。个别的采用惯用工程名称和单位，如“质量”按习惯称呼用“重量”表示，“千克”用其同义语“公斤”表示，“千米”用其俗称“公里”表示。

27．本卷中有一些特殊计量单位，例如：n mile 为海里，1 n mile=1.852 km；kn 为节，1 kn=1.852 km/h；dwt 为载重吨；gt 为总吨。

目 录

分 类 目 录

[舰船隐身]

[船体与结构]

[舱与舱室]

[舰船]

[战斗舰艇]

[军辅船]

[推进系统]

[船舶设备与自动化]

[船舶系统]

[水声与水下目标特性]

[船舶建造与修理]

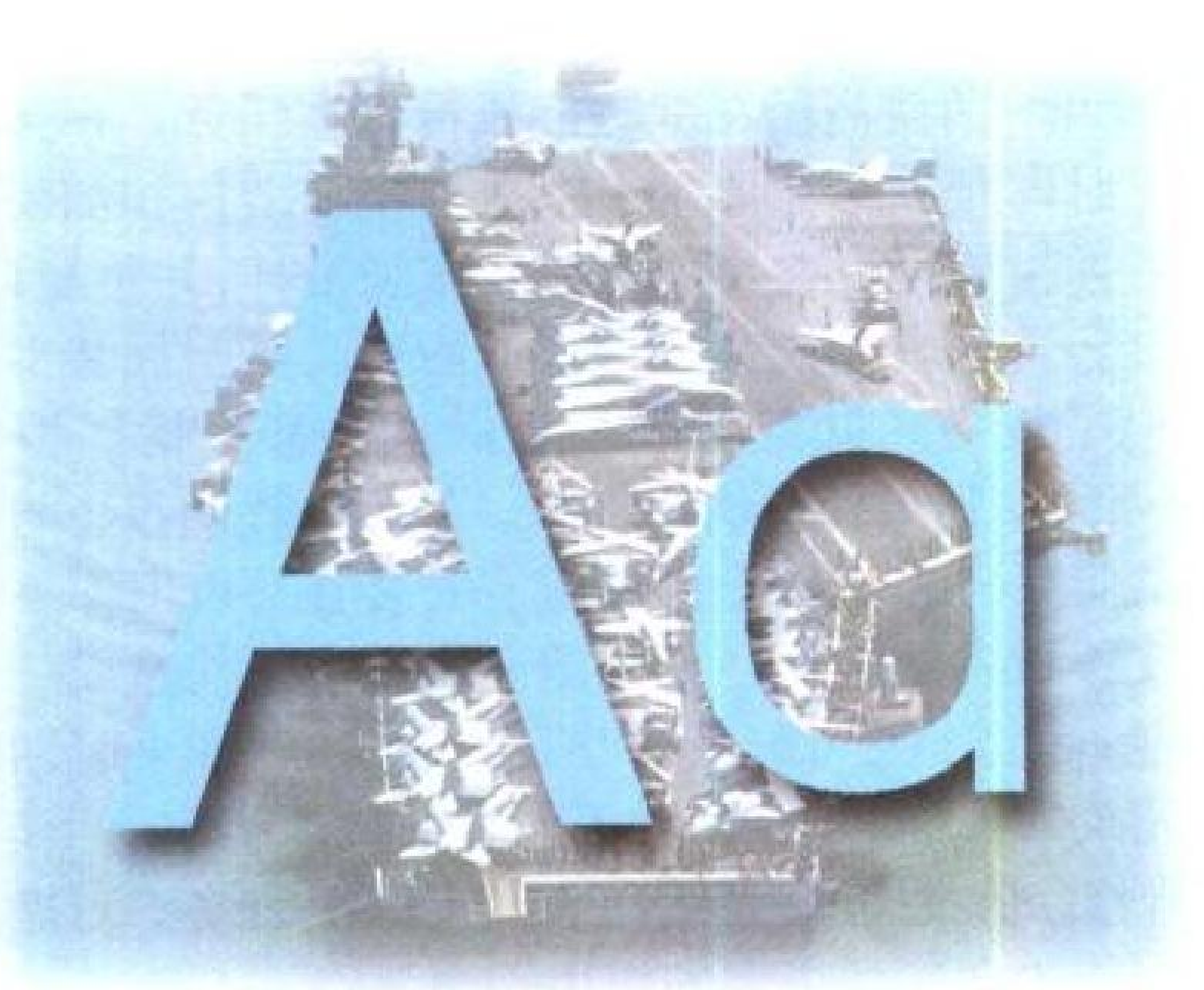
[总体与管理]

[船厂及设施]

[工艺与材料]

[航行与潜水救生]

[航行]



AIP qianting

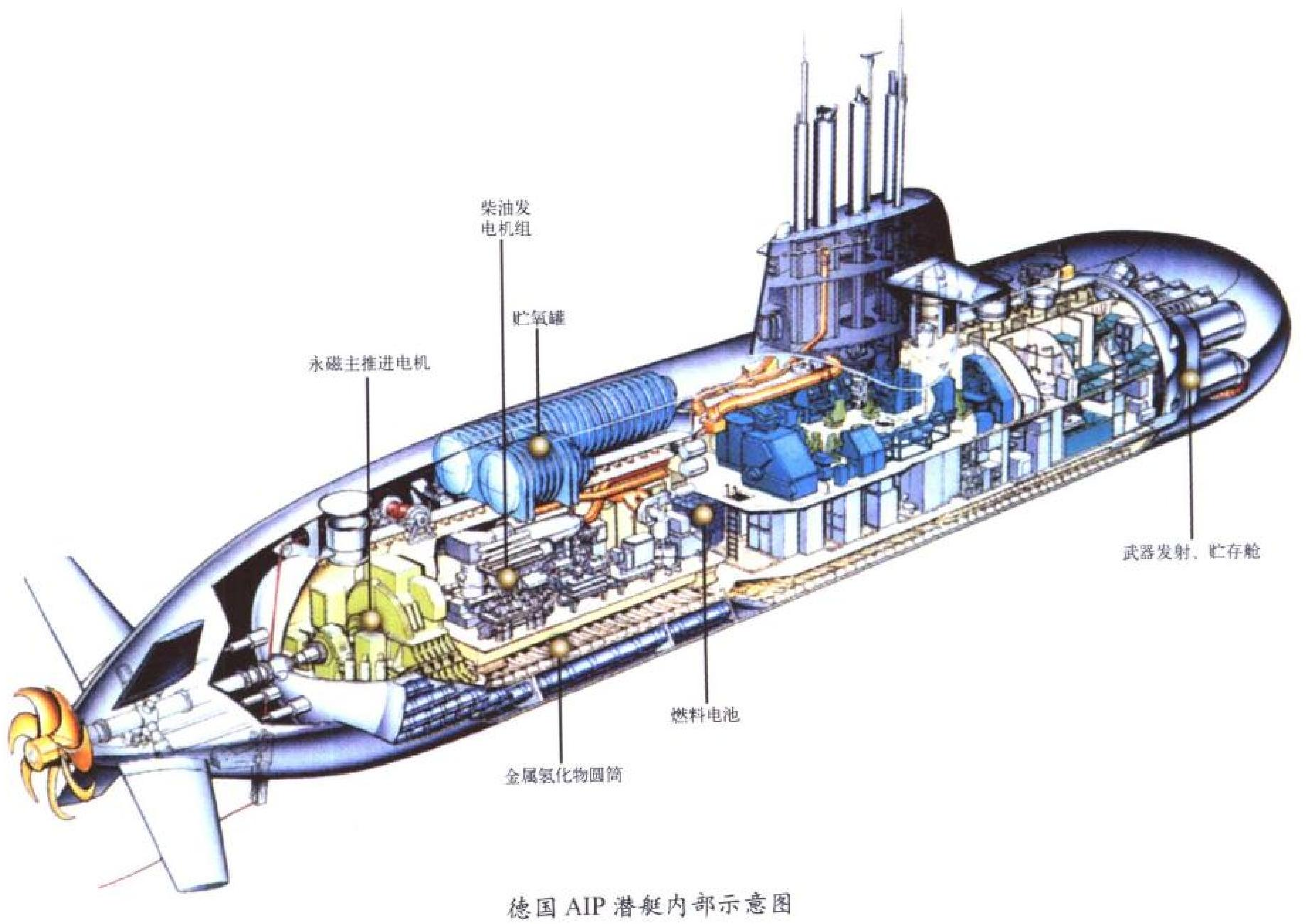
AIP潜艇 air independent propulsion submarine 装有水下不依赖外界空气的动力系统（AIP）的常规动力潜艇。常规动力潜艇水下航行，其动力装置不依赖空气仍能正常工作，是20世纪80年代以来研究的新课题，有的已取得了实用成果。当前不依赖空气的动力系统主要有斯特林发动机系统、燃料电池系统、闭式循环柴油机和蒸汽轮机系统等。斯特林发动机系统以艇上贮存的柴油和液氧为燃料，以氢或氧作助燃剂，生成热能供给发动机工作。发动机将热能转换成机械能带动发电机发电，供给推进电机工作，驱动螺旋桨推动潜艇运动。燃料电池系统是一种电化学装置，利用艇上携带的氢和氧作燃料，在特定燃烧室内进行化学反应和电解转换，直接输出直流电，驱动电机推进潜艇。闭式循环柴油机系统是用一种标准的柴油机利用其排出的废气，经清洁补充氧气后，重新进入柴油机循环工作，带动发电机发电作为动力源的系统。常规动力潜艇采用AIP系统，可以大幅度增加水下续航力，减少上浮充电次数，有利于提高机动性和隐蔽性。瑞典1996年建成世界上第一艘装有以斯特林发动机为主组成的综合动力系统的攻击潜艇哥特兰号，水下排水量1490 t，水下航速20 kn。用斯特林发动机系统航行，水下航速5 kn时，可连续航行15昼夜以上。德国212型潜艇水下排水量1830 t，水下航速21 kn;采用燃料电池系统，水下最大航速6.5 kn，该系统工作温度低、耗氧少、噪声低、无污染、效率高，水下续航力可达1250 n mile。是最有发展潜力的AIP系统。AIP潜艇是21世纪常规动力潜艇发展的方向。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

A ji fenge

A级分隔 class A division 又称耐火分隔。由钢材或其他等效材料制成，且有防挠加强并用不燃材料隔热的一种耐火分隔。属最高等级的一种分隔。《1974年国际海上人命安全公约》规定：A级分隔的构造应在1 h的标准耐火试验至结束时能防止烟及火焰通过。试验时，背火面的平均温度应在规定的时间内，较原始温度升高不超过139 ℃，且在任何一点包括任何接头在内的温度，较原始温度升高不超过180 ℃。根据测定测试时间的不同，A级分隔分为：“A-60”级、“A-30”级、“A-15”级和“A-0”级四种。A级分隔包括A级舱壁和A级甲板。上述公约对各种类型船舶，根据船上各类处所的用途和发生火灾的潜在危险程度等因素，对必须采用A级分隔的各种处所的界面作出了具体的规定；除此以外，还对A级分隔上的开口，从保持分隔的耐火完整性角度作出了专门的规定。

（撰写：水　运　审订：李传明）



德国AIP潜艇内部示意图

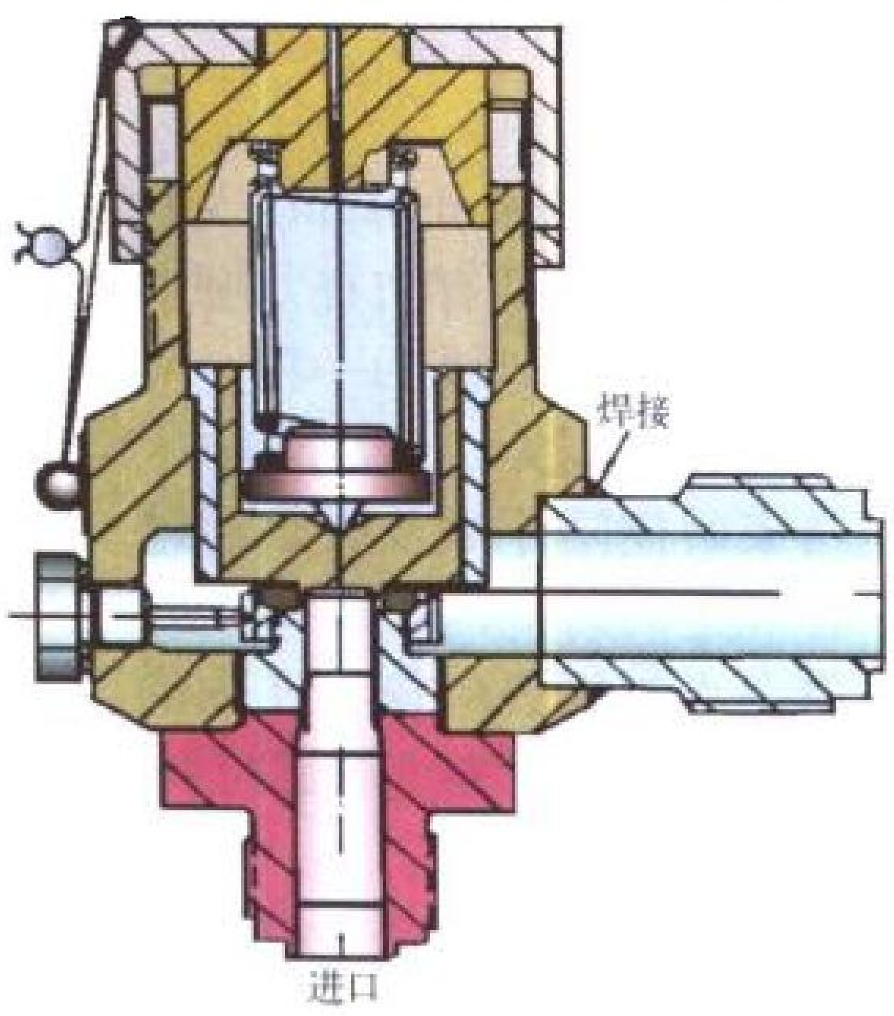
A lei jixie chusuo

A类机械处所 machinery space of category A 装有推进用内燃机，或一定功率的非推进用内燃机，或任何燃油装置等设施的处所，连同通往这些处所的围壁通道的统称。《1974年国际海上人命安全公约》根据A类机械处所可能发生火灾的危险程度，规定了专门的防火、探火和灭火等技术要求，以保障船舶的安全营运和作业。

（撰写：水 运 审订：李传明）

anquanfa

安全阀 safety valve 保护高压容器和高压管路等安全的压力释放阀。当设备中流体压力超过规定数值时，安全阀自动开放，放出容器或管路中的部分流体，使压力下降，从而避免容器或管路发生破裂或其他损坏事故，待压力下降到正常数值时，安全阀自动关闭，设备重新正常运转。舰船上常用的为双弹簧座式安全阀。船用锅炉上也设置有安全阀。



船用安全阀

（撰写：吴善勤 审订：盛振邦）

andianxiang

岸电箱 shore connection box 船舶停靠码头或进厂修理时由岸电或其他船舶电源供电的控制箱。由开关、熔断器或自动空气断路器、岸电指示灯及监视岸电极性或相关的设备组成。

（撰写：李传明 审订：夏守军）

anpao

岸炮 coast gun 见兵器卷。

an junshi yaoqiu jianzao shangchuan

按军事要求建造商船 building merchant ship on military requirements 为使商船在战时能执行军事任务，在其设计与建造之时即根据军方要求予以适当增强结构和加装适当设备的各种措施。例如：商船上装设重型吊杆，并将舱口加大，便可装运重型坦克或其他重型武器；商船上加装平时不需要的电子设备、防空导弹、反潜武器甚至指挥控制通信（C^3）系统，便可执行情报搜集、气象地理测报、防空或反潜作战等任务；商船上预先留有安装直升机工作平台和模块化支援设备的空间，一旦需要便可迅速构建成一个直升机基地；商船上还可配备一些三防设备。在和平时期按军事要求建成的商船，可在战时迅速有效地承担起海上运输、补给、维修、情报搜集、反潜、防空等各种任务，对提高海军的作战能力会起到很大的作用。

（撰写：苏红宇 修订：何国明 审订：林 滨）

an shangchuan guifan jianzao junchuan

按商船规范建造军船 building warship on specifications of merchant ship 由于商船建造技术和建造规范水准的提高而出现的军用船舶按商船规范或标准进行设计建造的实践。现代商船的技术水平日新月异，有些已超过了军船技术水平。例如，气体运输船、高速集装箱船、大型电力推进旅游客船，在降低噪声和振动方面，以及在安装使用大型发动机方面，都领先于军用船舶。因此，一些国家的海军已开始注意将商船技术引用至军用船舶上来，并着手对原有的军船技术标准、规范重新进行评估，进而开始采用商船规范或标准。例如，英国海军现有的舰队辅助船舶均已按（商船）劳氏规范检验并入级，甚至其直升机母舰“海洋”号由于主要任务是支援登陆作战而不直接参加战斗，也入了劳氏船级。“海洋”号的舰体结构按劳氏船级社的规范设计；设备和电缆采用劳氏规范和民用标准，但配电系统按海军标准设计；管路系统则以军用标准和民用标准相结合的办法设计；与损管相关的系统采用海军标准。与此同时，一些国家（如挪威和法国）船级社也已在吸收海军舰船和民用船舶的设计建造经验的基础上，制订军船与民船部分通用的设计建造规范。

（撰写：苏红宇 修订：何国明 审订：林 滨）



B ji fenge

B级分隔 class B division 又称阻火分隔。由不燃材料制成并经标准耐火试验确认的一种耐火分隔。属第二等级的一种分隔。《1974年国际海上人命安全公约》规定：B级分隔的构造应在最初0.5 h的标准耐火试验结束时，能防止火焰通过。试验时，背火面的平均温度应在规定的时间内，较原温度升高不超过139 ℃，且在包括任何接头在内的任何一点的温度较原始温度升高不超过225 ℃。根据测定温度时间的不同，B级分隔分为："B-15"级和"B-0"级两种。B级分隔包括B级舱壁、B级甲板、B级天花板和衬板。上述公约对各种类型船舶，根据船上各类处所的用途和发生火灾的潜在危险程度等因素，对采用B级分隔的各类处所的界面作出了具体的规定；除此以外，还对B级分隔上的开口，从保持分隔的耐火完整性角度作出了专门的规定。

（撰写：水 运 审订：李传明）

bachang shiyan

靶场试验 test at firing range 在国家靶场、陆上试验靶场及海上试验靶场所进行的试验的统称。

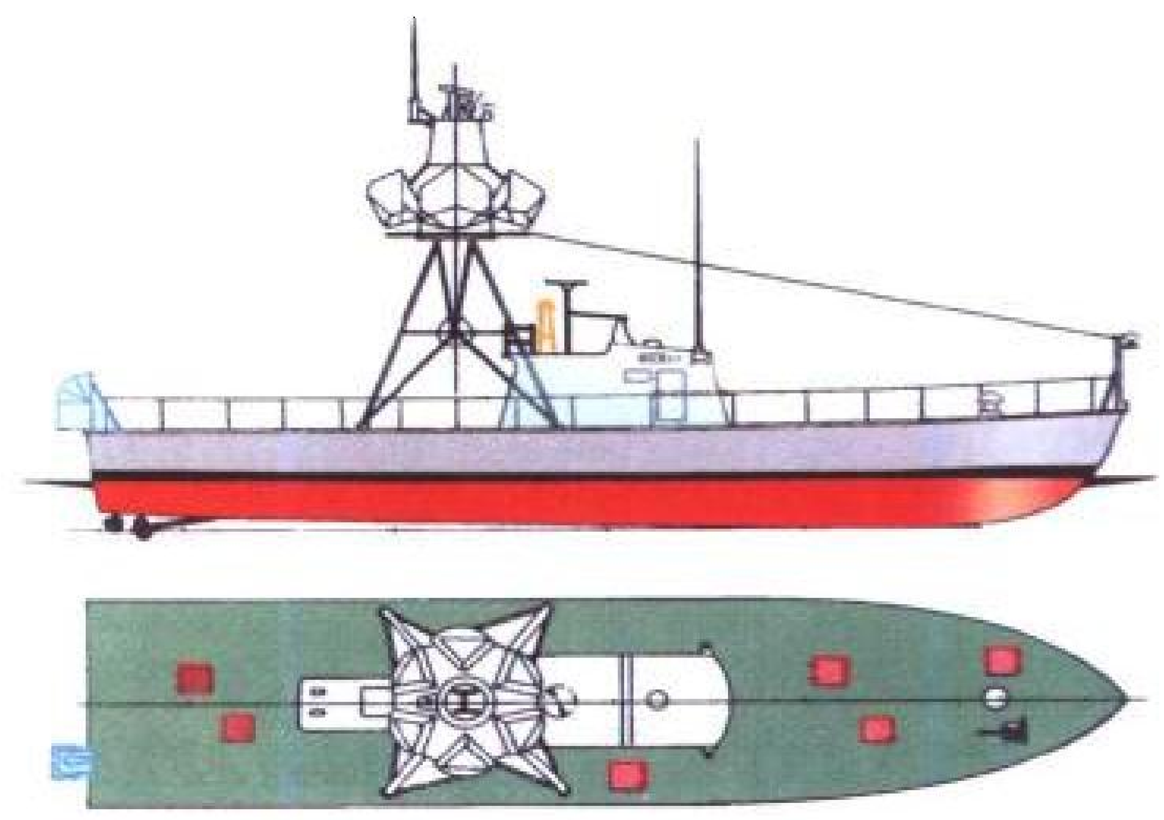
（撰写：张苏平 审订：古德才）

bachang zhihui kongzhi xitong

靶场指挥控制系统 command control system of target range 在实验靶场试验中，试验指挥员用以实施现场指挥与控制的设备、人员、程序的总称。可使指挥员实时了解试验环境、掌握敌我态势、辅助决策、协调各战位人员动作，对试验进程实行有效控制。一般包括：试验环境信息处理与敌我态势显示系统，通讯系统，试验进程模拟、记录与复现设备，以及由指挥员直接控制某些参试设备的特殊装置等。根据试验规模及所需的指挥层次，可分为单级和多级系统。多级系统一般以指挥控制中心为核心，下设若干分系统或终端。其通讯方式视实际需要和可能，可用有线、无线或有线加无线通讯等方式。（撰写：许秉信 审订：吴传利）

bachuan

靶船 target ship, target 为水面战斗舰艇、潜艇和作战飞机在海上进行实弹射击训练、武器装备试验等提供靶标保障的基地勤务船。其上装有靶标、雷达反射体或声源、红外源等。可模拟舰艇在海上或水下活动。按功能，分为实物靶船和模拟靶船；按机动能力，分为固定靶船和活动靶船。固定靶船抛锚固定在海上，提供1∶1真实目标，多为退役舰船改装而成。活动靶船，按动力又分为非自航式活动靶船和自航式活动靶船。非自航式活动靶船需由拖船拖航，由浮体和靶身两部分构成。靶身垂直安装在浮体水线以上的称水面靶，主要为舰炮、岸炮和航炮对海射击提供枪炮靶挡，且有不同尺度，以满足各种航速下训练需要；靶身垂直安装于水线以下的称水下靶，主要为鱼雷攻击提供靶挡。自航式活动靶船，亦称



靶船示意图

遥控靶船。有雷达遥控靶船、红外遥控靶船，满载排水量数十吨，多为柴油机动力装置，航速30～42 kn，最大遥控距离10～50 n mile。遥控操纵时，可实现自动启动、变速、换向，当发生火警或主机油温、水温、油压超过设定标准时，或与控靶船（站）失去联系超过规定时间时，靶船自动原地回转，并自动停车。船上装有角反射体和红外靶球，能模拟巡洋舰、驱逐舰对雷达电磁波的反射能量和烟囱的红外线辐射能量，主要为反舰导弹的射击训练和试验提供活动靶标。

（撰写：王印秀 审订：王绍明）

balei

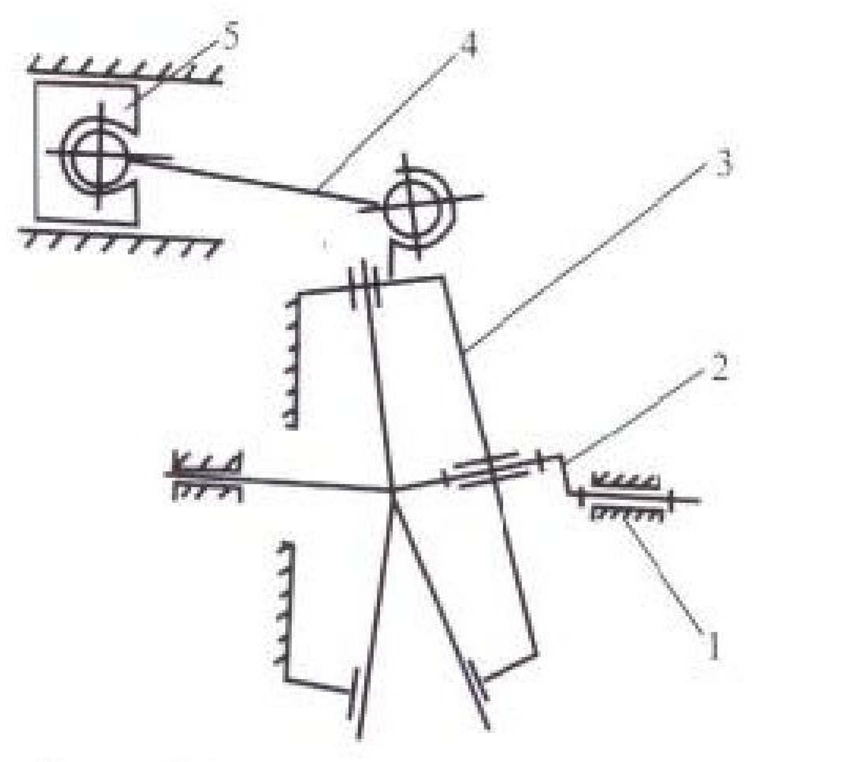
靶雷 torpedo target 又称鱼雷靶。模拟潜艇物理场和水下航行规律，并能测量鱼雷及末弹道参数，形似鱼雷的水下航行器。靶雷是伴随着声自导鱼雷的发展，为了满足声自导鱼雷的靶场试验和性能考核，作为活动目标替代早期水面靶船或潜艇而出现的一种自航式活动靶。在声自导鱼雷的研制、定型、生产验收试验以及部队训练中，都要有相应的模拟活动目标来代替潜艇，以考核自导鱼雷导引系统的性能和降低试验风险。根据鱼雷性能指标的不同，要求靶雷在水下能以设定的航速、机动弹道和目标特性，模拟潜艇的运动和噪声特性，并能模拟和应答鱼雷探测脉冲的回波信号，使鱼雷完成对目标的跟踪和攻击过程，因此除了必要的动力和控制系统外，还需要在靶雷上装备声呐目标模拟器。此外，靶雷上还需要装备近程弹道测量系统，用以测量鱼雷的攻击弹道和脱靶量，完成鱼雷考核或作战训练的整个过程。

（撰写：王敏庆 审订：石秀华）

baipan fadongji

摆盘发动机 wobble-plate engine 又称静缸式周转斜盘发动机。利用摆盘机构将活塞的往复运动变为旋转运动的发动机。鱼雷活塞发动机的一种。其功率传动机构是空间连杆机构，工作原理是将活塞的往复运动转换成推进器所需要的旋转运动。摆盘发动机是20世纪70年代发展起来的一种新型发动机，与传统活塞发动机相比，具有以下特点：由于功率传动机构为空间连杆机构，承载能力大大增加；发动机结构紧凑，比功率大，特别适合用于空间狭小而又需要获得较大

功率的鱼雷；发动机工作时各运动部件的惯性力和惯性力矩可以得到较好的平衡，故平衡特性好，工作时振动和噪声小；结构较简单。摆盘发动机可用于重型反舰反潜鱼雷。

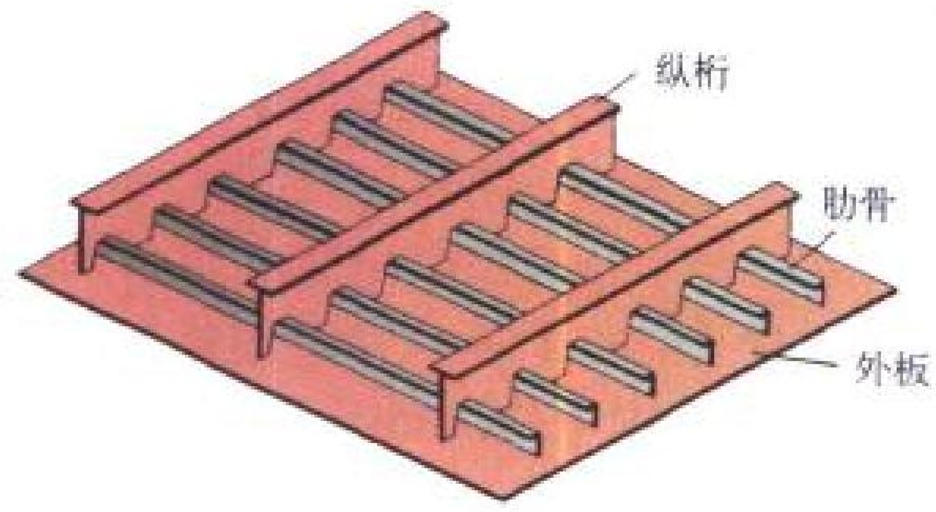


摆盘发动机功率传动机构原理图
1—机体；2—内轴系统；3—摆盘；4—连杆；5—活塞

（撰写：胡欲立　审订：刘训谦）

banjia jiegou

板架结构 gross panel　船体中由交叉布置的骨材（或板材）和覆盖其上的板构成的一种典型平面结构。板架结构的四周都受到相邻板架的支持。常见的有甲板板架、船侧板架、船底板架等，分别是一个舱段内的甲板结构或船侧、船底结构；此外还有分隔舱的整幅舱壁板架。从构造上分析，船体可看作是板架的组合，板架结构所受的载荷有垂直于结构平面的横载荷和在结构平面内的载荷，各板架在整个船体中的部位和作用不同，可能的破坏形式也不同，如整个板架承受轴向压缩的失稳溃折（如上甲板板架）和承受横载荷的强度破坏（如舱壁、船底板架）。在研究方法上，常把覆盖于骨材或板材上的板，用具有一定宽度的带板与其一起组成理想化交叉梁系进行研究。对于用板材加强的板架（如双层结构），有时也化成结构上的正交异性板来研究。



板架结构

（撰写：李治彬　审订：聂　武）

banhuaxingting

半滑行艇 semi-planing craft　又称过渡状态艇。航行时艇体重量由静浮力和动浮力共同支持的艇。半滑行艇线型按艇的相对速度选择，即当排水体积傅汝德数为 2～3 时，动浮力较大，明显影响艇的航态和航海性能。其艇型多采用圆舭型，特点是：长宽比值较小，艏部线型尖瘦，舯部横剖面的横向斜升角较大，舭部呈圆弧形，艉部纵剖线较平直，方型艉，并有较大的艉部宽度。军用小型水面战斗舰艇主尺度和排水量日趋增大，相对速度降低，为提高航行速度，高速护卫艇、导弹艇、猎潜艇和巡逻艇等多采用半滑行艇艇型，以求获得较好的航行性能。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

banqianshi guanguangchuan

半潜式观光船 semi-submerged pleasure boat　大吃水的水面船舶，也可当作处于通气管航行状态的潜水游艇。这种船分为上下两部分，上体为观光甲板，下体的水下观光舱舷侧采用大面积的、耐压水密舱观光舷窗，上下体内部通过舷梯相联。适航于水深只有十几米、水质清澈、经仔细勘验的封闭与半封闭的水域和沿海水域，特别适宜于旅游景点的水中观


日本半潜式观光船

光旅游，为了符合环保要求，多采用电力推进，动力源为全密封免维护蓄电池。　　（撰写：李　浩　审订：何国明）

banqianshi zuanjing pingtai

半潜式钻井平台 semi-submersible drilling platform　支持平台浮体大部分浸没于水下的小水线面移动式钻井平台。由平台甲板、立柱和船形下浮体组成。平台甲板上设有钻井机械设备、器材和生活舱室等，高于水面不受波浪的冲击；下浮体提供支持浮力，沉于水下一定深度以减少波浪的扰动力；


半潜式钻井平台

连接其间的是支柱，支柱间隔适当，以保证平台稳性。此种平台的特点是：水线面积很小，相似小水线面船，在风浪中运动幅度小，再装上运动补偿装置，可以较好满足平台作业要求。半潜式钻井平台最大作业水深达 500 m，最大排水量达 30000 t 以上。中国 1984 年建成“勘探三号”半潜式钻井平台，最大排水量 20000 t，总高 100 m，在东海勘探曾钻井 500 m 深。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

banqian shuangtichuan

半潜双体船 semi-submersible catamaran (SSC)　见小水线面双体船。

banliu

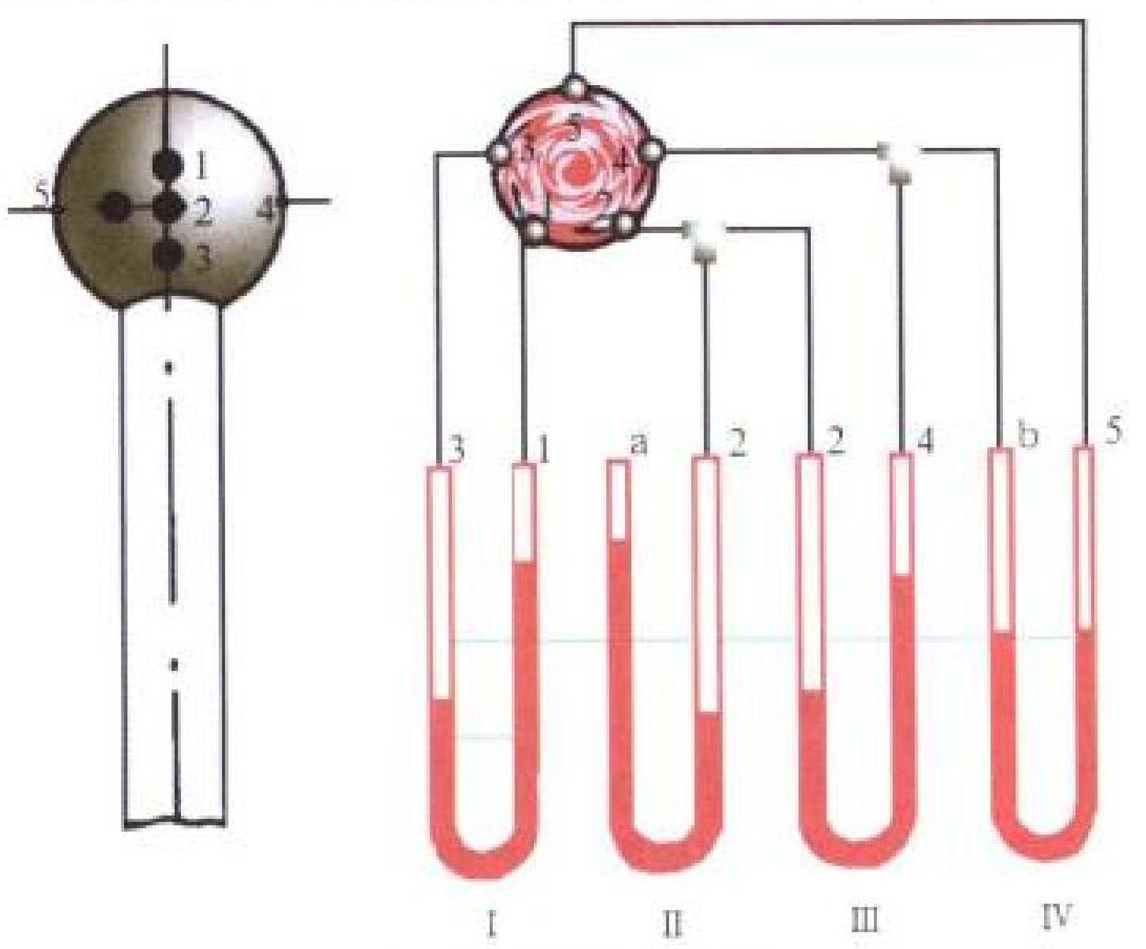
伴流 wake　船舶航行时，在船体周围水受船体运动的影响而产生的伴随船体运动的水流。由于伴流的存在，装于船尾部的推进器对水的相对速度与船速是不同的。通常所说的伴流是指推进器处的伴流。按其成因，伴流可分为水绕船身流线型运动产生的势伴流，船与水间摩擦力带动水向前运动的摩擦伴流，以及船舶航行时所兴起的船波中水质点的运动造成的船波伴流。在推进器处各点的伴流速度和方向各不相

同。伴流速度常指推进器处的平均轴向速度。向前的称正伴流，向后的称负伴流。在船尾不带推进器与带推进器测得的伴流分别称为标称伴流与实效伴流。

（撰写：张 亮　审订：李积德）

banliu celiang

伴流测量　wake measurement　测量船模后螺旋桨盘面处各点伴流速度的测试技术。伴流不均匀性是产生不稳定空泡以及引起船尾螺旋桨剥蚀、噪声和振动的重要原因。了解船尾伴流的分布特征，有助于螺旋桨以及与之相匹配的船尾线型、附体形式等的设计与改进。在拖曳水池中测量伴流场，一般用安装在拖车上的五孔皮托管测量船后螺旋桨盘面处各点的



伴流测量示意图

压差，经过换算可求得三维（轴向、周向和径向）伴流速度分量；如用三孔皮托管，能测得二维分量；用单孔皮托管只能测得轴向伴流。试验时，在同一拖曳速度下船后螺旋桨盘面处若干同心圆上，沿一定角度间隔依次记录试验结果。在空泡试验水筒或循环水槽中试验时，可用激光测速仪直接测量船后螺旋桨盘面处各点的伴流速度。该仪器也可用于拖曳水池之中。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

bansui buji

伴随补给　accompanying replenishment　见海上补给。

bangsi qianshui

帮司潜水　bounce diving　潜水员反复完成下潜加压、水中停留、水下作业和上升减压出水的一种潜水方式。“帮司”是英文 bounce 的译音，意为“跳跃”式潜水。20 世纪 70 年代以来，发展成为使用潜水钟－甲板加压舱系统进行帮司潜水，即潜水钟作为潜水员加压、运载和出潜站。潜水作业完成后，潜水钟与甲板加压舱对接，潜水员在加压舱中减压后出舱，完成潜水全过程。其间，空出的潜水装具和设备可由另外的潜水员使用作业，以提高工作效率。潜水员入水、出水和减压不受寒冷和水面涌浪冲击等不良因素影响，有利于保证潜水员的安全。为避免过长的减压时间，作业深度多在 120 m 以内，水下工作时间在 1 h 以内。与饱和潜水相比，其设备比较简单，实用价值较大，得到各国海军的普遍采用。

（撰写：罗锐仁　审订：张仁存）

baohe qianshui

饱和潜水　saturation diving　潜水员在高气压环境下长期停留，惰性气体在其机体体液中溶解达到完全饱和程度下的潜水。在此基础上，只要环境压力不再改变，不论暴露时间如何延长，减压时间不需要增加。这是 20 世纪 60 年代发展起来的一种新的潜水技术。特点是：不论潜水员潜水的次数多少或水下停留的时间长短，潜水作业结束后只需进行一次减压；与常规潜水相比，下潜深度大，水下停留时间长，工作效率高。在海洋开发，援潜救生等方面极具实用价值，深受各国工业部门和海军的重视。饱和潜水的主要设备有：水下居住舱或潜水工作母船甲板居住舱及生命支持系统，潜水钟及其吊放设备，潜水装具及其配套设备，脐带式管缆及通信设备等。同时还需要有相应的潜水技术保障和潜水医学保障。以氦氧混合气为呼吸气源的船用饱和潜水系统工作深度大多为 300 m，有的可达 500 m。

（撰写：罗锐仁　审订：张仁存）

baohe qianshui shebei

饱和潜水设备　saturation diving equipment　又称饱和潜水系统。为潜水员提供在高压环境中长时间生活、居住、水下作业的特制设备和器材的总称。包括甲板（水下）居住舱、过渡舱、潜水钟、吊放系统、生命支持系统和中央控制室以及潜水员生活用水供应、气体供应、氦气回收、观察、通信、供电等设备。潜水深度一般为 200～300 m，最深达 500 m。甲板居住舱是供潜水员加压、饱和深度停留和减压使用的主要舱室，通常可居住 4 名潜水员。过渡舱是供潜水员进出和盥洗、淋浴的舱室，设有抽水马桶，与居住舱和外界相连通，并可与潜水钟对口连接。潜水钟是潜水员出潜进行水下作业，往返于居住舱的运载设备，又称潜式加压舱。钟内可容纳 2～3 名潜水员。潜水钟与母船由一根钟脐带相连接。潜水钟吊放至海底后潜水员着潜水装具出钟作业。生命支持系统用于控制居住舱内氧与二氧化碳浓度和温度与湿度。中央控制室是集中控制潜水过程中的加压、减压及监控各种环境、生理指标，以保证各种设备的正常运转及执行潜水程序的舱室。其他设备均为保障安全潜水的各种辅助设备。饱和潜水设备是目前世界上先进的潜水系统，可以延伸潜水作业深度，降低减压病发病率，提高水下作业效率。饱和潜水设备广泛应用于军事及海洋开发的潜水作业中。

（撰写：张仁存　审订：张诗温）

baohe zhengqi

饱和蒸气　saturated steam, saturated vapour　与同种物质的液态（或固态）处于动态平衡的蒸气。液体气化时，气态分子从液体中不断逸出形成蒸气；同时，由于分子热运动机制的存在，进入蒸气空间的气态分子必然有一部分重新返回液体。当单位时间内从液体中逸出的与重新返回液体中的气态分子数量相等时，蒸气密度不再改变，液体和蒸气之间达到了动态平衡。这时的蒸气称为饱和蒸气，简称饱和气。这时液面上饱和蒸气的压力和温度分别称为饱和压力和饱和温度。对于大多数物质而言，其饱和压力和饱和温度之间互成某种递增函数关系。即随着温度的增加，饱和压力相应提高，反之亦然。例如，水蒸气在 50 ℃和 100 ℃时，相应的饱和压力分别为 12.335 kPa 和 101.325 kPa；又如，当水蒸气的绝对压力为 1 MPa 和 10 MPa 时，相应的饱和温度分别为 179.88 ℃和 310.96 ℃。饱和蒸气有干饱和蒸气和湿饱和蒸气之分。干饱和蒸气是干度等于 1 的单相气态物质，湿饱和蒸气是干度介于 0 和 1 之间的气、液两相均匀混和物。工程技术习惯上所说的饱和蒸气是指干饱和蒸气。

（撰写：姜任秋　审订：王乃义）

B

baozhang mokuai

保障模块 support module 为舰艇提供长期维修能力，具有对舰艇进行维护、修理功能的模块。保障模块作为一个完整的包装箱储存有零备件和损管用具。平时这种模块由基地或母舰负责保管，当需用时装备到舰艇上。这种模块采用以可靠性为中心的维修准则来配制，关键用具和备件具有冗余能力，可保证完成多项任务。使用保障模块可以降低舰艇初始购置费用及其整个寿命期中备件、维护、管理和支援的费用。保障模块可以用飞机迅速部署或转移，运送到最急需的地方，甚至可以用远程飞机从内陆基地运送到某个接近潜在战区或正在冲突的港口，就近装备于舰艇上。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林 滨）

baolu shiyan

暴露试验 exposure test 为检验造船材料和船舶装置部件在海洋环境中的材料特性，将试件放置在暴露试验区内进行的自然腐蚀试验。暴露试验区一般分为五个区，即海洋大气区、浪花飞溅区、潮差区、海水全浸区、海底泥土区。由于试验接近于实际使用情况，试验结果可靠。但由于不同海区的环境条件不同，各地试验结果存在较大差异，并且试验周期一般较长。暴露试验的主要目的是：(1) 研究试件在各暴露试验区中腐蚀及污损的程度与状态，为合理选用材料、工艺等提供依据；(2) 为确定准确、快速的人工加速试验方法提供试验数据；(3) 为产品的使用和保存期及选用封存包装和保管方法提供可靠数据。(4) 对产品采取防腐蚀和污损等防护措施提供数据。暴露试验主要通过定期观察和使用仪器、设备对试件在试验过程中产生的物理化学变化过程、变化特征、变化速度进行记录和分析并作出定性或定量评定。我国暴露试验区有青岛、舟山、厦门等几个主要的海洋大气区及海水站。

（撰写：孙旭东　审订：陈继康）

baopo saoleiju

爆破扫雷具 explosive minesweeping gear 用爆破割刀或扫雷爆破筒炸断锚雷（护雷具）的雷索（链）或直接炸毁雷体的接触扫雷具。爆破割刀利用火药或炸药爆炸能量作为动力，推动刀具运动錾断雷索（链），或直接炸断雷索链的一种先进扫雷机件。爆破割刀的截割能力更强，不仅能割断各种规格的雷索，还能割断（炸断）普通割刀割不断的雷链。世界多国曾大力开展爆破割刀的研究工作，研制成功多次动作的爆破割刀，并在扫雷和猎雷方面都得到了广泛应用。扫雷爆破筒一般由引信和装药筒体组成，用于炸断水雷雷索（链）。扫雷爆破筒进而发展成灭雷爆破筒，并与放过器一起组成放过式灭雷装置，是另一类型的扫雷机件。装有放过式灭雷装置的爆破扫雷具在拖曳航行过程中，扫到水雷时，水雷索（链）沿扫索滑入放过器的捕捉口，使放过器动作，让雷索链从扫索的前方放过到扫索后方。与此同时，通过放过器中的套索器将灭雷爆破筒套挂在雷索（链）上，利用扫索和雷索（链）之间的分离力，启动灭雷爆破筒的引信，套挂在雷索链上的灭雷爆破筒沿雷索(链)上浮到雷体旁，引信延时到灭雷爆破筒爆炸，便可直接摧毁雷体。如果灭雷爆破筒上浮过程中遇到障碍，也可以将雷索链炸断。爆破扫雷具的优点是威力大，截割能力强，并且能直接将雷体消灭。由于扫雷爆破筒和爆破割刀都是消耗性机件，故扫雷过程消耗一定数量后，需要收回扫雷具，重新补充扫雷爆破筒或爆破割刀。

（撰写：王克耀　审订：王祖荫）

baozha chengxing

爆炸成形 explosive forming 利用炸药爆炸时产生的高能冲击波，通过不同介质使坯料产生塑性变形的加工工艺。爆炸加工一般都在坚实的模具内进行，操作时应根据金属板材的大小、厚度、成形后外形弯曲的复杂程度等确定炸药种类及炸药量，使所产生的爆炸力不但能使工件成形，而且操作安全，成形后的零件外形美观、尺度准确。适于加工潜艇耐压船体封头等大曲度、复杂的零件。

（撰写：张金铭　审订：武 晶）

beipincheng pu

倍频程谱 octave spectrum 上限频率 f_1 为下限频率 f_2 的 2 倍（$f_1/f_2=2$）的频段。若 $f_1/f_2=2k$，则称为 k 倍频程，例如 k 为 1/3 则为 1/3 倍频程。倍频程谱用于分析从低频到高频较宽频率范围内的以倍频程频段为单位的信号谱的变化。在许多实时频谱分析仪中，倍频程谱主要是靠一组带宽为倍频程的带通滤波器来实现的。有的应用场合，也可选择窄一些的带通滤波器组，如 1/3 倍频程，1/6 倍频程等，以实现较精细的倍频程谱分析。

（撰写：黄建国　审订：谢一清）

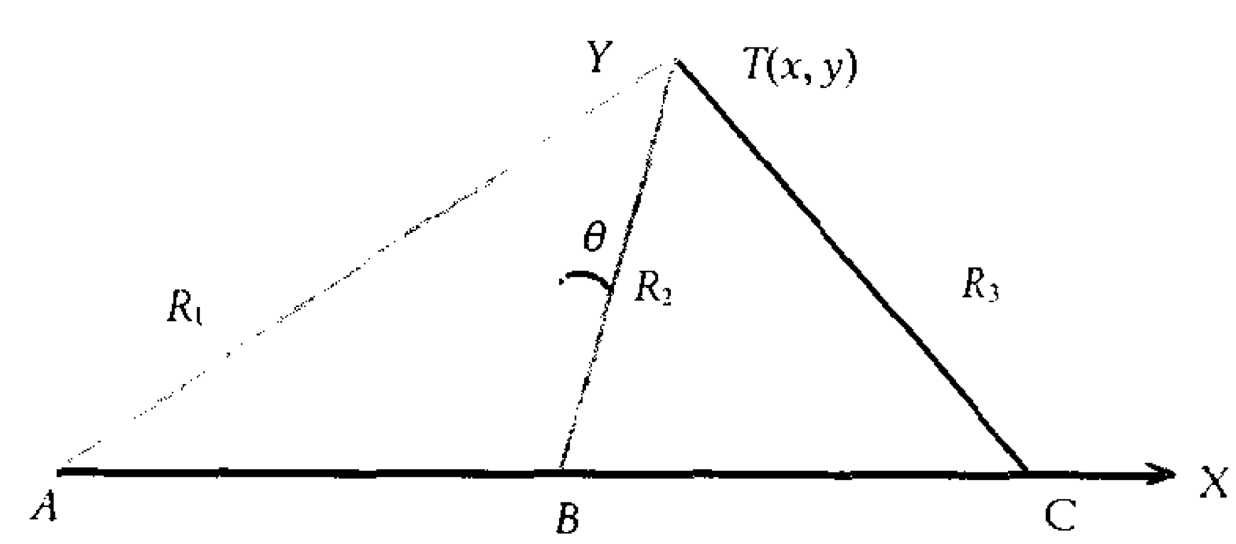
beidong ceju shengna

被动测距声呐 passive ranging sonar 利用多通道系统接收的水下目标辐射噪声所蕴含的信息来推算目标距离的声呐。传统的被动测距声呐，采用“三子阵测距法”。其原理是：由三个换能器或子阵组成线列阵。设 $T(x, y)$ 为目标辐射噪声源，A、B、C 子阵位置设 $AB = BC = d$，$TA = R_1$，$TB = R_2 = R$，$TC = R_3$，直线 TB 和 y 轴夹角为 θ，R 和 θ 为待估计的目标距离和方位。估计出噪声信号到达 A 和 B 的时差 T_{12} 以及到达 C 和 B 的时差 T_{32}，就可估计出 R 和 θ。

$$R=d^2\cos^2\theta/C(T_{12}-T_{32})$$

$$\theta=\arcsin\left[\frac{C\cdot T_{12}}{d}\right]=\arcsin\left[\frac{C\cdot T_{32}}{d}\right]$$

式中 C 为声速。



三基元线列阵被动测距原理图

当前最新的被动定位原理是匹配场被动定位。通过在多维空间中搜索拷贝场（通过水声建模获得）与观测场最优匹配来获得声源位置。这不仅可以测距，还可测定目标深度，而且准确性高，有很大的发展前途。

（撰写：屠庆平　审订：马远良）

beidong shengna

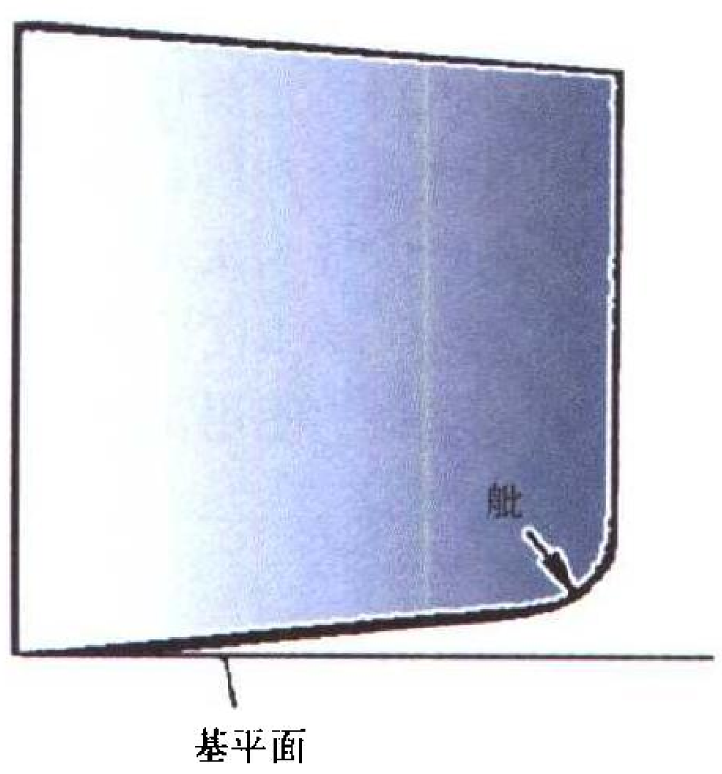
被动声呐 passive sonar 又称无源声呐。直接利用水下目标本身辐射的噪声来获取目标信息的声呐。被动声呐最简单的形式是将主动声呐用作被动方式（不发射信号），当需要时再转换为主动方式。但是，现代声呐有许多种类专门设计成仅有被动工作方式。被动声呐的优点是：不暴露本身的存在，

且探测高噪声目标的作用距离要比主动声呐的探测距离远；可获得目标的连续信息；便于对探测到的目标进行分类识别。在潜艇上，被动声呐是最重要的水下观测设备。被动声呐还较多地应用于水下预警和海洋监测。

（撰写：屠庆平　审订：马远良）

bi

舭　bilge　船侧与船底的连接部分。根据舭部的横剖面形状，有圆舭、尖舭之分。一般船舶的舭部呈圆形，可避免应力集中和在狭水道航行时不易受损。简易船型和滑行艇的舭部则呈尖角或双折角形，结构简单，对横摇有较大的阻尼作用。在最大横剖面上，舭部的最小曲率半径称舭半径，其大小由最大横剖面系数和舭部升高决定。民用船舶的舭部升高一般比军船的舭小。较大的舭半径对从船底流向船侧或从船侧流向船底的水流和由舭涡所产生的阻力小，但减小了横摇阻尼，故圆舭船常设有舭龙骨。



舭示意图

（撰写：孙丽萍　审订：聂　武）

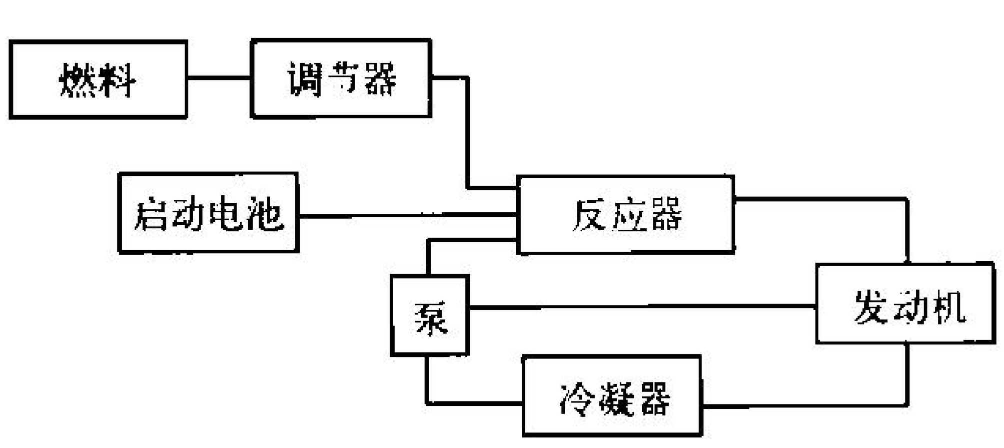
bilonggu

舭龙骨　bilge keel　装设在船体中段舭部外侧，近似垂直舭列板的纵向鳍状构件。舭龙骨的主要作用是增加舰船横摇时的阻尼，减轻横摇的程度，属于一种固定式减摇装置。舭龙骨一般在船两舷对称布置，有连续式和间断式两种。舭龙骨与舭部列板的连接应保证舭龙骨损伤时不致于损及舭列板。

（撰写：李传明　审订：李　浩）

bishi xunhuan redongli xitong

闭式循环热动力系统　closed cycle heat powered system　鱼雷航行时不向外部排出任何物质的热动力系统。与之相对应的开式循环热动力系统，工作后废气经过发动机排气系统直接排出雷体，当鱼雷航行深度增大时，发动机排气背压随之上升，从而使发动机功率和效率相应降低，鱼雷也因之而减速乃至停止工作。闭式循环热动力系统的燃料由调节器进入反应器燃烧放热加热工质，工质进入发动机作功后，经冷凝器液化再泵入反应器重新循环使用，整个系统无任何物质排出；鱼雷在任何深度航行，发动机不受背压影响，功率和效率保持不变。闭式循环热动力系统不向雷体外作任何排放，可使鱼雷完全无航迹，使攻击具有隐蔽性和突然性。闭式循环热动力系统用于大深度反潜鱼雷。



闭式循环热动力系统示意图

（撰写：赵寅生　审订：刘训谦）

bimian xiaoying

壁面效应　wall effect　船舶在有限水域中航行时，周围固体壁面的存在对船舶的航行性能产生的影响。壁面效应对船舶运动一般产生不利影响。船舶在浅水航道或狭窄航道中航行时，由于受底面或侧面影响，船舶的阻力较深水或宽阔水域时显著增加。造成阻力增加的原因是由于壁面的限制使船体周围的水流相对速度升高，兴波作用增强。当两船并行或船舶靠近码头时，由于壁面效应使二者之间的水流速度增大，压力减小，容易产生碰撞。飞机降落时，由于跑道地面的影响，使机翼升力增大而难以落地。在实验室进行无界流场模型试验时，应考虑水池或水槽的池壁或风洞的洞壁干扰效应，并对试验结果加以修正，其大小取决于模型截面积和水池（水槽、风洞）试验段截面积的比值。壁面效应的影响一般由模型试验测定，也可通过理论分析确定。壁面效应也有典型的应用，如掠海地效翼船就是贴近海面飞行时应用地面或水面上空气与机翼间的有利干扰作用来增加升阻比。当飞行高度大于一倍机翼弦长时，地面效应就消失了。掠海地效翼船是一种有重要应用前景的高性能海洋运载器。

（撰写：张　亮　审订：李积德）

bipeng

避碰　collision avoidance　舰船在海上航行中，为避免相互碰撞而采取的避让措施和行动。海上避碰的避让行动须严格遵循《国际海上避碰规则》的规定。基本措施：保持瞭望；以安全航速行驶；运用有效手段判断是否存在碰撞危险；正确使用雷达、自动雷达标绘仪和甚高频电话；按规定显示号灯、号型和鸣放声号等。避让原则：采取变向、变速的避让行动，遵循早让、大幅让和宽让的原则，避免对航向、航速作一连串的小变动；保持在安全距离上相互驶过，随时查核避让效果，直至让成为止；视情减速、停车或倒车把船停住，以充分估计局面；运用良好的船艺和熟练的航海技能，果断采取避让行动。在互见中各类船舶的避让责任：机动船、帆船、从事捕鱼船在航时， 给失去控制的船、操纵能力受限制的船、吃水受到水深限制的船让路；机动船给帆船、从事捕鱼作业的船让路。机动船在互见中的避让行动：两船对遇时，均为让路船，各自向右转向，从他船左舷通过；交叉相遇时，他船在本船右舷的船舶为直航船，本船为让路船，让路船应及早采取避让行动，避免穿越直航船前方；追越他船时，追越船应给被追越船让路。能见度不良时航行的船舶须加强瞭望、鸣放、收听雾号，谨慎驾驶。在狭水道航行的船舶，靠近航道右侧行驶。在分道通航制区域内航行的船舶，应顺着分道的船舶总流向行驶。国际上实行分道通航和船舶安装自动雷达标绘仪、甚高频电话后，船舶碰撞事故有所减少。世界许多海运国家正在研制避碰自动化系统，这是从根本上减少或避免船舶碰撞事故的一条重要途径。

（撰写：高善民　审订：杨宝璋）

bipeng shengna

避碰声呐　collision avoidance sonar　又称规避声呐。导航声呐的一种，专用于航海上防止舰船或潜艇与舰船或障碍物相碰撞的声呐。参见导航声呐。

（撰写：屠庆平　审订：马远良）

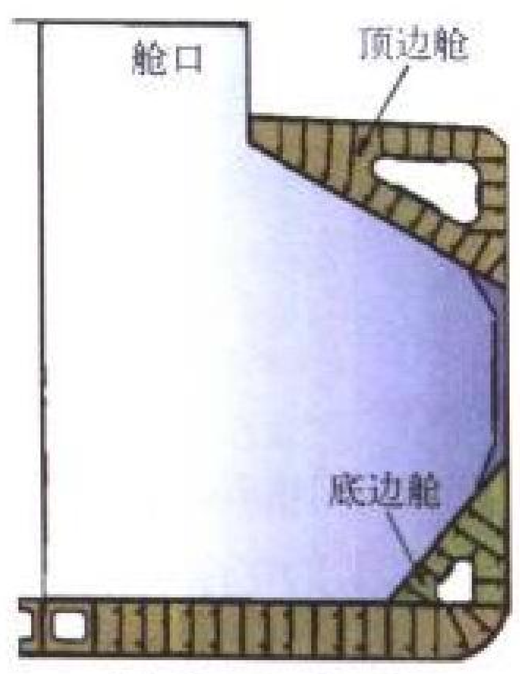
bipeng zhuangzhi

避碰装置　anticollision device, equipment for collision avoidance　舰船为避免与邻近目标碰撞而设置的设备。通过目标检测、跟踪、危险船的判别，由计算机计算出有关碰撞的数据，判定危险程度，然后进行避碰操作以达到避碰目的。该装置由雷达、雷达情报处理装置及其显示器等组成。雷达用

以检测，一般装有不同波段和波管的两组雷达，在完全同步状态下工作，可交替或同时使用。雷达情报处理装置由干扰信号去除、海面反射去除和目标跟踪三个部分组成，将雷达搜索得来的邻近目标数据进行处理，滤去无用信号，再将检出的目标信息输入计算机，显示器便给出相互间位置和相对速度等信息，当本船与目标间的距离小于安全距离时即自动报警。 （撰写：刘 静 审订：盛振邦）

biancang

边舱 side tank, wing tank 位于舷侧的舱。有多种型式。在散货船上位于货船顶部两侧角隅处的舱称顶边舱（又称翼舱）；位于货舱两侧舭部的舱称底边舱。设在双层甲板船上两层甲板间的边舱称为上边舱，自上甲板至船底或内底整个型深范围设置的舱称全深边舱。设置边舱有利于调整船舶稳性，且边舱能起部分双壳体的作用，有利于提高船的抗沉能力。在某些船舶（如滚装船、集装箱船）出现大横倾的情况下，可利用边舱压水调节平衡。边舱主要作压载水舱、淡水舱、燃油舱、货油舱和平衡水舱等液舱用。也有将边舱的部分用作纵向通道或管弄。 （撰写：聂 武 审订：孙丽萍）



边舱示意图

bianjieceng kongzhi

边界层控制 boundary layer control 为消除或推迟边界层分离与转捩，以提高翼面升力、减小阻力所采取的措施。具体方法可归纳为以下几种：(1) 在可能产生边界层分离处将翼形体分成两部分，其间为一空隙，将高压流体导入低压区，以防止边界层分离；(2) 在翼面上开口，沿壁面向后吹出高压流体，给减速的边界层内的流体增加新的动能，以消除分离；(3) 在可能发生分离处开口，将低压流体吸走，使边界层中的流体不易转捩，继续保持为层流，减小摩擦阻力；(4) 采用层流翼型；(5) 通过扰流作用，使边界层由层流转变为湍流，以消除或延迟流体分离。在船模试验中，为了减小尺度效应，往往在艏部布置细丝线扰动流场，使船体边界层提前由层流变为湍流，与实船边界层流态相近。

（撰写：张 亮 审订：李积德）

biangongkuang

变工况 variable working condition 又称非设计工况（off-design condition）。在非设计参数下工作的一切运行工况的统称。相对于按设计要求在某一固定负荷下的稳定工况而言，一般指发动机在非设计条件（如工质参数和机器转速）下运行的工况。如锅炉汽轮机组利用锅炉产生的低压蒸汽冲动汽轮机转子后，在转速低于额定转速情况下的滑参数起动工况。有时也指各种动力机械在某段时间内在负荷经常发生变动的条件下运行的工况。 （撰写：姜任秋 审订：王乃义）

bianjihe touping

变几何透平 variable geometry turbine 透平导向叶片的通流面积可以调整的透平。废气涡轮增压器透平在非设计状态下工作时性能恶化，改变透平导向叶片的通流面积能控制发动机的增压比、流量、透平前温度、增压器转速等，从而改善发动机的动力性能和经济性能。通常用转动导向叶片的方法来改变透平的通流面积。

（撰写：王银燕 审订：贾锡印）

bianshen shengna

变深声呐 variable depth sonar 将换能器置于流线型拖曳体内，其深度可变的水面舰艇声呐。通过改变换能器深度获得良好的水声传播条件，增大作用距离。可检测温跃层以下的目标，能发射较大功率而不受恶劣海况和表面气泡层的影响，这是其优于舰壳声呐之处。变深声呐通常与舰壳声呐协同使用，取长补短。这种声呐配带的拖体，在不使用时放在甲板的支架上，使用时由船后放入水中。拖体是流线型的，并有控制翼使之达到一定深度，工作深度由水文条件确定。拖缆既将电功率传送给拖体，也将接收到的信号传送到舰上。变深声呐可将拖体放入水中一定深度，因而受舰船本身噪声的影响较小。其拖体和收放控制装置的重量和尺寸大是不足之处，间接地限制了使用范围，所携带的传输电缆的长度也有限。 （撰写：屠庆平 审订：马远良）

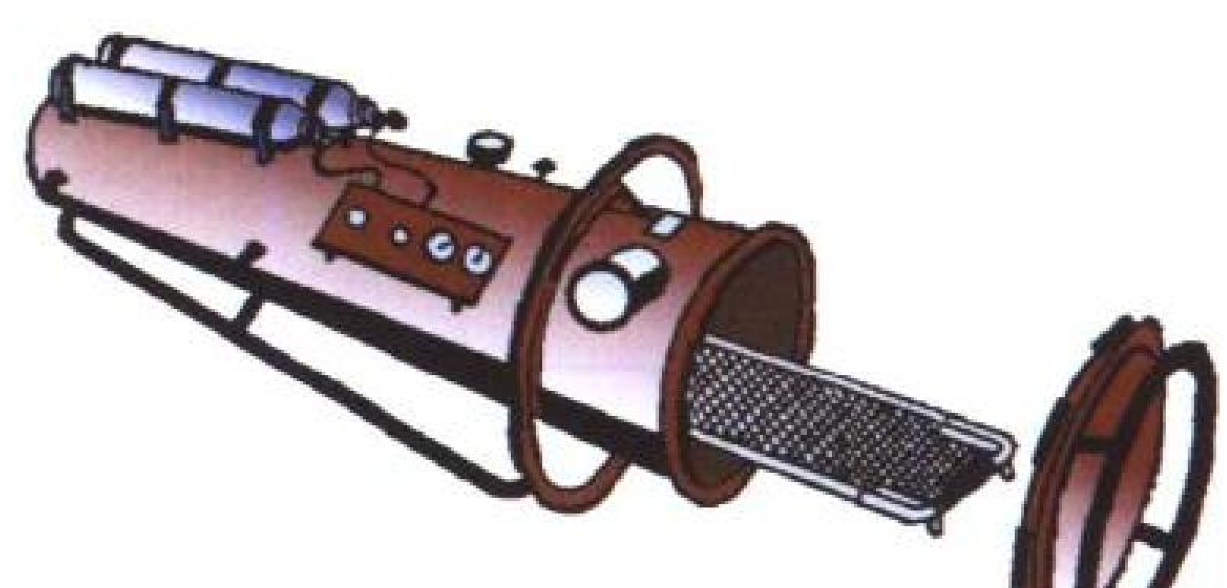
bianxie shengna

便携声呐 portable sonar 设备重量轻、体积小，便于随身携带的轻型声呐。属于声呐的轻便品种。强调某种特殊的功能或用途，例如用于蛙人在水下的观察与通讯等。便携声呐的研制和发展，得益于微电子和声呐小型化技术的进步。由于其重量轻、体积小，可以易地使用，因而可用于装备具有特殊使用要求的水面舰船或在其他环境下使用。

（撰写：屠庆平 审订：马远良）

bianxieshi jiayacang

便携式加压舱 portable compression chamber 又称轻便型加压舱。用轻金属或玻璃钢等轻型材料制成的轻便可移动的加压舱。便携式加压舱只有一个卧式圆筒形舱，仅供单人减压或用作把潜水员向固定式加压舱转移。一端开有出入口，并设有与其他加压舱对接的装置，内置一张可抽出的床铺，


便携式加压舱

供潜水员躺卧。潜水员进舱后，因用气少，可用潜水员呼吸气瓶使舱内加压。外部附有加减压操作阀门、通讯系统、干电池照明、对讲电话、递物筒和气瓶等。主要用于小深度潜水的减压及医疗救治的运输工具。

（撰写：楼连根 审订：盛振邦）

biaozhun caolei

标准操雷 standard exercise torpedo 主要战术技术参数与战雷一致，用于实航考核的非战斗雷。标准操雷是由操雷段更换战雷中的战雷段组成，标准操雷的外形尺寸、衡重参数、速度、最大航程等技术参数与战雷基本相同，标准操雷可以模拟战雷的功能。标准操雷主要用于全雷性能测试、产品验收试验、实战演习等。 （撰写：石秀华 审订：张宇文）

biaozhun chuanmo
标准船模 standard ship model 用于校核船模试验结果及比较各水池性能，能长期保持形状和表面粗糙度不变的船模。一般由受温度、湿度变化影响较小的材料加工制成。标准船模试验是整个水池工作质量的总检查，应每隔一定时期进行一次，试验结果按一定程序进行误差分析。如发现试验结果有异常情况，则应从水池拖车速度，测试仪表、模型安装方法、水质等各个环节去查找原因，其中尤以因气候变化产生微生物对阻力的影响最大。标准船模轮流在各个水池间进行试验，以利于各水池间交流试验技术。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

biaozhun paishuiliang
标准排水量 standard displacement 军用船舶空载排水量加上额定人员、淡水、粮食、弹药、供应品、给水、锅炉和冷凝器内常用水位的水以及机器内的润滑油的重量（但不包括加装燃料、润滑油和备用锅炉水重量）的排水量。标准排水量是英、美、日、法、意五国于1922年在华盛顿签订海军条约限制各国军舰吨位时，对军舰排水量所下的定义。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

biaomian shengdao
表面声道 surface channel 声道轴在海面处的声道。当海水表面温度低于下层的水温时，声速分布呈现正梯度，从海面附近的声源发射出来的声线在传播过程中向海面折射，声能被限制在表面层内，形成表面声道。在高纬度区或冬季，由于海面气温较低，常出现表面声道。在中纬度和低纬度海区，由于海洋中的湍流以及风浪对表面海水的搅拌作用，往往在海面下边形成一层相当厚(约几十米)的等温层，或称作混合层。在混合层内由于海水静压力对声速的影响，声速随深度增加，因而也就形成了表面声道，也称为混合层声道。因为声波在传播过程中受到海面的多次反射，所以海面情况对表面声道传播影响较大，特别是当海面波浪较大时，海面反射损失较大，海面不能再视为绝对反射边界，削弱了表面声道的声道效应。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

biaomian xiaoyingchuan
表面效应船 surface effect ship 利用注入船底的压缩空气在船底与支承表面间形成气垫，使船体全部或部分脱离支承表面航行的船。参见气垫船。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

bingchi moxing shiyan
冰池模型试验 model test in ice basin 试验研究船舶在冰区航行的性能和固定式、浮动式海洋工程结构物在冰区的特性，在冰池内进行水面结冰情况下的模型阻力、自航和操纵性等试验的统称。冰池除具备一般拖曳船模试验池的设备外，需建造在有良好绝缘设施的建筑物内，备有良好的自动制冰设备。为使冰结晶细小均匀，采用自动的喷洒水方法。因冰的挠曲强度、弹性、盐度和温度对试验有很大的影响，故对制造模型冰的方法须予以注意，使其强度和弹性可按比例缩小。对冰的机械性能的基本研究，按国际标准可在材料试验机上进行。冰池配有对船模两侧水平方向改变冰压的设备，池两侧和底部有大型观察窗，可观察船首破冰、船体在冰压作用下以及推进器、舵在冰水中的工作情况。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

bingqu hangxing
冰区航行 navigation in ice region 船舶在有大量浮冰、冰山的水域或冰封的极区、港口、海湾的航行。其环境特点为气候严寒、多暴风雪，海面多浮冰、冰山。在冰区航行时，船舶机动受限，若操纵不当，船体易受损，易发生冰困；舱面设备易积冰雪且使用受限；陆标定位、天文定位及无线电定位精度降低；计程仪使用受限，变向变速频繁，难以准确进行航迹推算。冰区航行基本要求是：周密计划，充分准备，具体拟定防冰、防寒、防冻措施；进入冰区前，关闭水密门，备好清冰、取暖、堵漏器材，必要时调整吃水差，收起水线附近的伸出物；进入冰区时，加强瞭望，用雷达、声呐、直升机等设备探测航区附近及前方冰情和冰山分布情况，运用良好的船艺和熟练的航海技能，谨慎驾驶，防止冰封船和冰困；遇有冰山时，从其背风方向1～2 n mile外绕航，防止与冰山相撞。当跟随破冰船破冰航行时，须保持2～3倍船长距离。航行中实时接收冰情报告、卫星云图、冰情传真图，进行冰情和气象观测，掌握冰情和冰山的发展情况。

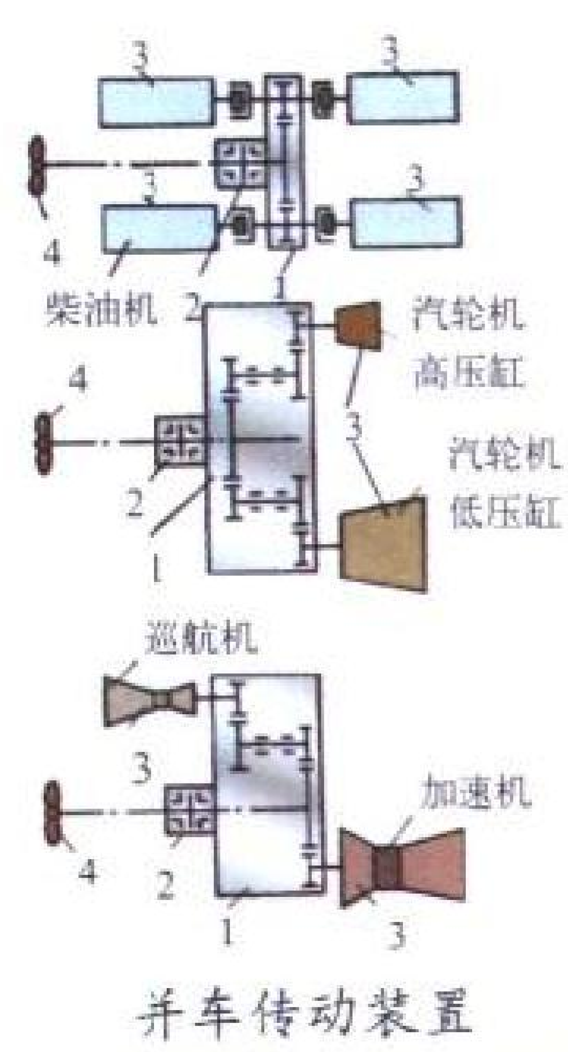
（撰写：高善民　审订：全锡珂）

bingqu jiaqiang
冰区加强 ice strengthening 为抵抗冰的挤压和撞击，在航行于冰区的船舶上对有关结构和设备所作的加强措施。其要求按航行冰区结冰严重程度不同级别而异。我国钢质海船建造规范根据最严重、严重、中等、轻度和浮冰等冰情划分冰级，并按不同的冰级规定冰带区艏部、舯部和艉部的设计压力，以及冰带区的外板、舷部骨架、甲板、艏柱，艉柱，艉轴架以及舵与操舵设备、拖带设备、螺旋桨等的加强措施。

（撰写：船　锌　修订：孙丽萍　审订：聂　武）

bingjian
兵舰 warship 舰艇的俗称。见舰艇。

bingche chuandong zhuangzhi
并车传动装置 combined engine transmission gear 将数台主机组合在一起驱动一根轴系的传动装置。例如要求功率大，而机舱容积又受到限制的中小型军舰、渡船，常采用几台尺寸重量较小的高速柴油机，通过齿轮传动将功率合并在一起，经一根轴系驱动螺旋桨。汽轮机一般都用双缸（高压缸和低压缸）或三缸机组，各缸具有不同的转速，通过减速齿轮箱合并减速后带动一个螺旋桨。燃气轮机因低负荷时经济性差，工作不稳定，常用柴油机或汽轮机作巡航机（参见联合动力装置），在这种情况下，须借助减速齿轮箱实现不同机型的合并，在不同工况时使用不同的原动机多机并车传动装置可提高船舶生命力，如一台主机发生故障时，仍能用其余原动机推动船舶，但须用复杂的轴系和离合器。



并车传动装置
1—减速齿轮箱；2—主推力轴承；3—主机；4—螺旋桨

（撰写：柳贡民　审订：高陆路）

B

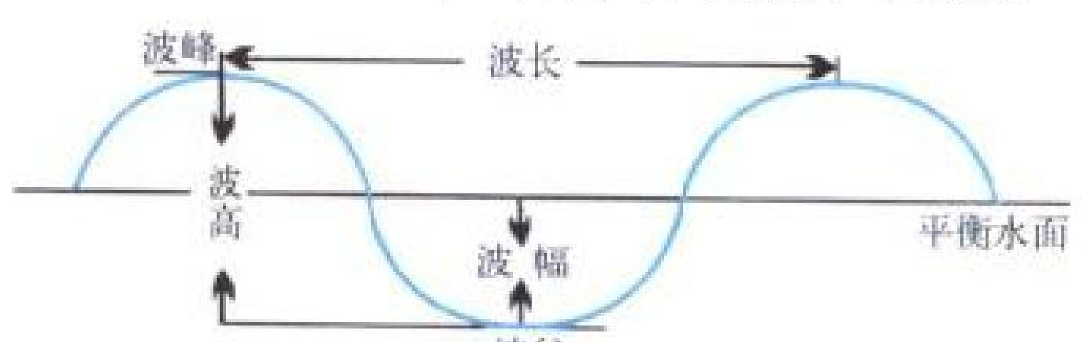
boji zhendong

波激振动 springing 又称弹振。船舶受到以遭遇频率为基频的周期性波浪激励时，若波浪的遭遇频率（或其最初的几个倍频）恰好与船体的某一谐调的固有频率相接近，船体在此周期性激励下产生持续的非衰减性振动或谐振。在通常情况下，波浪的遭遇频率远小于船体弯曲及扭转的最低固有频率，因此不易发生波激振动。然而在某些特殊情况下，例如波浪遭遇频率较高（迎浪高速行驶的驱逐舰）或者船体固有频率较低（大湖船舶、大型或超大型油船），就有可能出现波激振动现象。可以采用水弹性理论来研究和计算波激振动。船体发生波激振动时，会在船体内产生附加的交变应力。尽管这部分应力的数值不算大，但在分析船体疲劳强度时应予以考虑。

（撰写：宋竞正　审订：戴仰山）

bolang

波浪 wave 又称水波，简称波或浪。在风等外力作用下，水面附近较深水体层内的水质点围绕平衡位置作周期性往复运动，水面形成起伏状并向一定方向传播的现象。波浪轮廓表面（即波形）最高点称波峰，最低点称波谷；垂直于波浪传播方向的波峰连线称波峰线；相邻波峰与波谷间的垂直距离称波高；波峰（或波谷）到平均水面间的垂直距离称波幅；波浪在其传播方向上两相邻波峰（或波谷）间的水平距离称波长；一波峰（或波谷）传播至下一相邻波峰（或波谷）处的传播时间称周期；波高与波长之比称波陡；波形向前传播的前进速度称波速；波速与风速之比称波龄。上述这些统称为波浪要素。通常把波面起伏与传播呈现一定规律的波浪称为规则波，即规则波两相邻波的波浪要素相同，如海面上风停后余留的波浪或传播至风作用区域以外的波浪（涌浪）可视为规则波。两个波浪要素相同的规则波相向传播，叠加后形成驻波。由波长相近的若干简谐波同时向前传播，叠加形成波群。波面起伏变化呈现随机性的波浪称为不规则波，如海面上由风直接作用产生的风浪。规则波包括微幅简谐波和有限振幅的坦谷波，其波形可以用简单的函数表达式予以表述；理想的微幅简谐波多用于理论分析，而实际的规则波多为坦谷波。不规则波实际存在于海面上，被认为是由无数个不同幅值、不同频率和初相位随机的简谐波叠加而成的；随机不规则波波形不能用简单函数表达式予以表述，需用概率统计方法和随机过程理论描述波浪的统计特征值和波能谱密度函数，以此作为分析不规则波的基础。另外，按波浪成因分有风浪和船波等；按波长与水深比分有深水波、浅水波和孤立波；按作用力范围分，直接处于作用力范围内的波称强制波，在作用力停止后或传播至作用力范围外的波称自由波。



波浪示意图

（撰写：丁　勇　审订：李积德）

bolang chongji

波浪冲击 wave impact 见砰击和波浪冲击载荷。

bolang chongji zaihe

波浪冲击载荷 wave impact load 在船舶与波浪发生冲撞时，作用于船体结构上的载荷。根据船舶与波浪发生冲撞位置的不同，可分为底部冲击载荷、外张冲击载荷和上浪冲击载荷。波浪冲击载荷与波浪砰击载荷的区别通常是：前者指直接作用于冲撞区域内的冲（砰）击压力，后者除了冲（砰）击压力外，还包括由该压力引起的船体梁的弹性振动响应——砰击振动剪力与砰击振动弯矩。

（撰写：戴仰山　修订：何国明　审订：宋竞正）

bolang jianli quxian

波浪剪力曲线 wave induced shearing force curve 见波浪弯矩曲线。

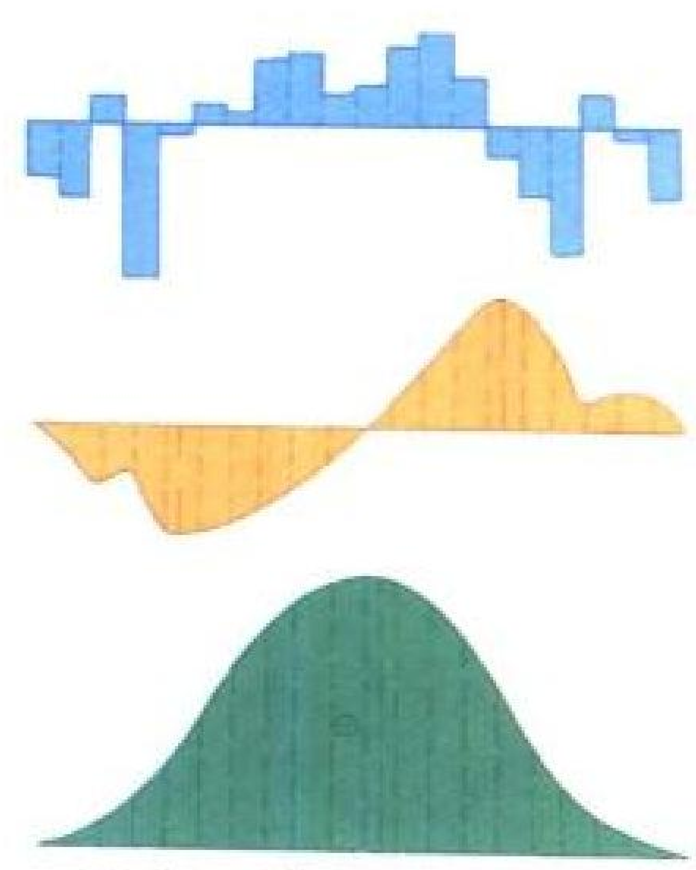
bolang niuju

波浪扭矩 wave torsional moment 船舶在斜浪中航行时，由于左右舷吃水不同以及前后部分的受力不对称于船中横剖面所引起的作用于船体上的扭转力矩。为计算波浪扭矩，传统上是首先求出船体在波浪上没有横摇时的扭矩，然后再叠加上在静水中由横摇引起的扭矩。利用切片理论求解船舶在斜浪中运动时的水动力，可直接得到较为准确的波浪扭矩。船体扭转时将在剖面内产生扭转剪应力、翘曲正应力和翘曲剪应力，会引起舱口扭转变形，影响舱口盖的启闭，并在舱口角隅处产生应力集中。普通船体一般都具有足够大的扭转刚度，所以船体的扭转强度不如总纵强度和横向强度那样受到重视。对于大开口散货船、集装箱船等具有长大开口的船体，由于其扭转刚度较低，扭转强度不可忽视。

（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

bolang wanju quxian

波浪弯矩曲线 wave induced bending moment curve 波浪上船体弯矩沿船长的分布曲线。由波浪附加浮力引起的船体梁的总纵弯曲剪力（称为波浪附加剪力，简称波浪剪力）沿船长的分布，称为波浪剪力曲线。船舶静置于波浪上的标准计算方法是一种假想的静力计算，认为船舶以波速在波浪传播方向上航行，波形为二维坦谷波，取波长等于船长，计算波峰位于船舯及波谷位于船舯两种典型状态。各剖面的波浪弯矩与剪力和相应的静水弯矩与剪力叠加，即可得到在传统的船舶总纵强度计算中波浪合成弯矩与合成剪力沿船长的分布。这种计算方法未考虑船舶在波浪中实际存在的摇荡运动，也未考虑不规则波的影响。在海浪中，船体剖面中实际的波浪弯矩与波浪剪力是随着时间而随机变化的，其值可由切片理论来算得。


载荷、剪力、弯矩曲线

（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

bolang yundong lilun

波浪运动理论 wave motion theory 研究波浪运动中流体质点的运动、自由表面波动特性和宏观统计特征、波浪能量传递等一般规律，以及运用这些规律解决实际工程问题的理论。是流体力学的重要组成部分。波浪运动是水面受到风等外力扰动后、在重力作用下产生的周期性运动。采用流体力学的势流理论讨论波浪运动，认为水是有势、不可压缩的

理想重流体，波浪为微幅波。运用数学分析方法对满足质量守恒的速度势控制方程和边界条件与初始条件确定出波浪速度势、进而分析波浪要素和波面下流体质点的运动以及能量传递等问题。以此为基础，可以分析讨论其他形式的有限振幅波和浅水波等，以及波浪的反射和折射等不同的运动形式。研究波浪运动的主要目的是解决波浪与船舶及海上建筑物等之间的相互作用问题。

（撰写：丁　勇　审订：李积德）

bolang zaihe

波浪载荷 wave load　船舶在波浪中航行时所承受的来自波浪的作用力。广义的波浪载荷一般包括两类：一类是直接作用于船体表面上的点载荷——波浪压力，另一类是由波浪所引起的作用于船体剖面的内力（剖面载荷）——波浪弯矩、波浪剪力、扭矩。波浪载荷有时仅指作用于船体剖面内的波浪载荷。在传统的船舶强度计算方法中，波浪载荷取为确定性的值。实际上，由于波浪的波动性，不论是波浪压力或是剖面波浪载荷都是随时间而变化的量。随着海况严重程度及船舶自身特性的不同，波浪压力可包括随船舶遭遇频率而变化的振荡压力和具有脉冲性质的冲击（砰击）压力；剖面波浪载荷可包括随船舶遭遇频率而变化的低频波浪载荷和因船体颤振而引起的具有瞬态性质的高频波浪载荷。波浪载荷是作用于船体上的主要载荷，严重影响着船体结构的安全性。合理准确地计算波浪载荷，是正确评定船体结构强度的关键。目前在各船级社的规范中，波浪载荷的计算公式多是基于切片理论所得结果的回归分析。

（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

boneng tuijin

波能推进 wave propulsion　将波能转变为推进能的推进方式。一般是在船体外设置适当的水翼来吸收波能，并转变成推进力。波能推进的特点是与船的航向无关，造价比较便宜，可作为助推装置使用。实船试验结果表明，安装了波能推进装置助推的船与只装备常规螺旋桨的船相比，可节能 30 % 左右。

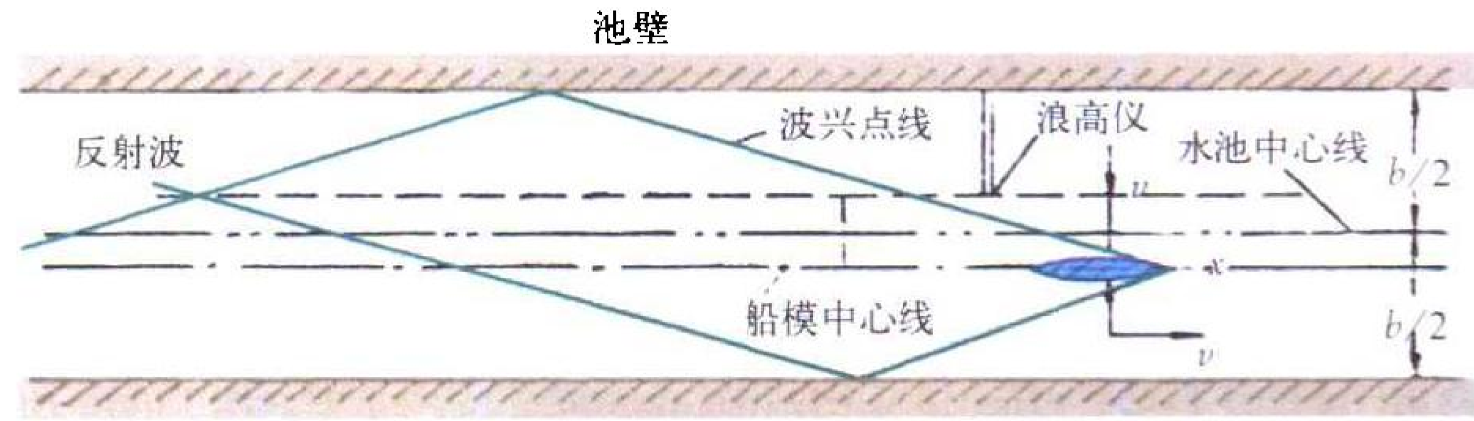
（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

boxing celiang

波形测量 measurement of wave pattern　用测量船模拖航时后面自由波系的波形来确定兴波阻力的测试技术。用波形分析求得的兴波阻力称为波形阻力。测量在拖曳水池中进行。波形测量与分析的方法较多，试验控制面选择有纵切法、横切法以及斜切法或矩阵法等。波形参数选择有波高和波斜率等；分析方法也随试验方法而异。其中较简单和常用的是 ITTC 推荐的纵切法和纽曼—夏马(Newman-Sharma)计算方法。波形阻力为

$$R_w=\frac{\pi}{2}\rho V^2\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}}[C^2(\theta)+S^2(\theta)]\cos^2\theta\,d\theta$$

式中 ρ 为水的密度；V 为船模前进速度；$C(\theta)$ 和 $S(\theta)$ 分别为余弦和正弦波幅系数，可由波高或波斜率按傅里叶变换求得。纵切法一般是在与船模前进方向平行的截面上用一台或数台浪高仪测量波高。为避免船首波受池壁反射影响测量结果，仅记录船首波即将产生干扰前的波形长度。以后的波形可由解析延拓用公式计算。试验时船模中心线常偏于船池中心线一侧以扩大测量波形长度。甚至有用半边船模贴池壁拖曳的。其他试验方法也各有其优点，如横切法不受池壁



波形测量

干扰，矩阵法在高速时精确性较高。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

boligang chuan

玻璃钢船 fiberglass reinforced plastics ship　船体用玻璃钢为材料建造的船只。"玻璃钢"是玻璃纤维增强塑料的俗称，指以玻璃纤维或玻璃布、带、毡等玻璃纤维制品为增强材料，热固性合成树脂为粘结剂，采用一定的成形方法而成的复合材料。具有重量轻、比强度高、耐腐蚀及无磁性等特点，但弹性模数较低，故多用于制造小吨位船体、舾装件。玻璃钢船排水量通常在 500 t 以下，如猎雷艇、扫雷艇、登陆艇、交



中国 160 客位玻璃钢双体气垫船

通艇等，以及民用高速客艇、渔船、游艇、救生艇、工作艇和赛艇等。许多国家海军新建的反水雷舰艇，多采用玻璃钢船体、甲板和舱室。20 世纪 80 年代，英国建造的"狩猎"级猎雷／扫雷舰，满载排水量 750 t、船长 60 m、船宽 10 m，是迄今为止最大的玻璃钢舰艇。中国于 80 年代建成了多艘玻璃钢船体的双体客船，满载排水量 90 t、船长 32 m、船宽 8 m、航速 30 kn、载客 225 位。　（撰写：王　青　审订：王印秀）

bochuan

驳船 barge　简称驳。本身无动力装置，依靠拖船拖动或推船推动，用于货物运输的平底船。内河驳船载重量一般为 100～2000 t，海上驳船载重量有大至数万吨者。船型肥宽，吃水浅，线型平直，外形像只长方形箱子，船上一般不设起货设备。按船型，分为普通驳、推驳、分节驳等；按结构形式，分为甲板驳、舱口驳、敞舱驳、半舱驳等；按用途，分为客驳、货驳、油驳、泥驳、集装箱驳等。带有动力装置的，称为机动驳。驳船造价低廉，特别适宜在内河、湖泊或浅海区域短途转运客、货，有的也用于港口和水上工程作业。海上



集装箱驳船

载驳船的出现，以及顶推驳运船队等先进运输方法的产生，大大提高了运输效率，为驳船的应用和发展开创了新的前景。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

bochuan taiqiao dalao

驳船抬撬打捞　raising with lifting vessels　以工作驳船提供的正浮力抬撬沉船上浮出水的工程作业。分单边抬撬法、顶边抬撬法和驮撬法三种。单边抬撬法是利用工作驳船对称地平行排列于沉船两舷水面，工作驳船的一舷安装的绞车、复滑车等与沉船的船底千斤钢缆相连接，成对的驳船另一舷适当压载以平衡船体，工作驳船同时启动各种绞抬设备直至将

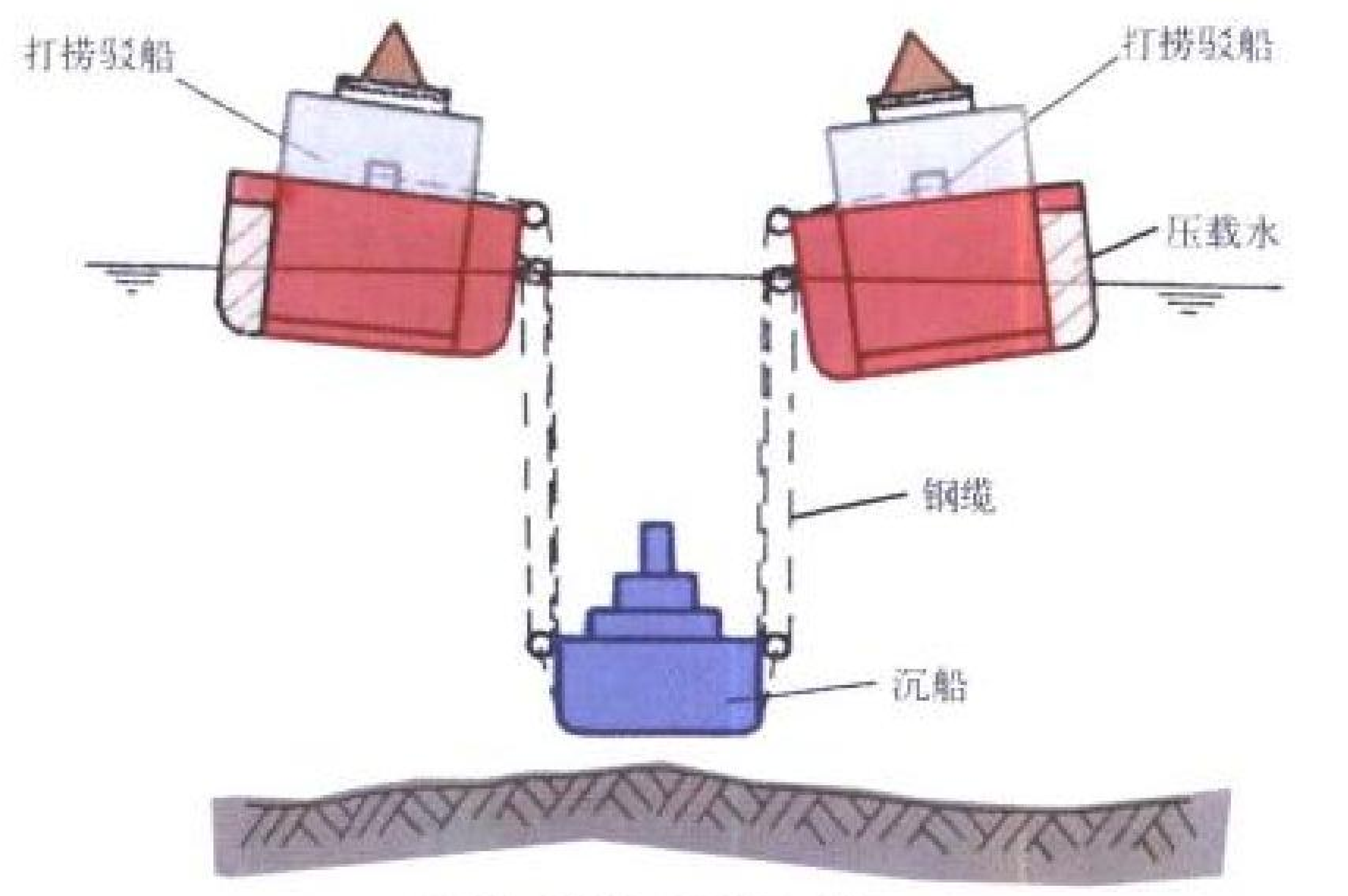


图 1　单边抬撬打捞

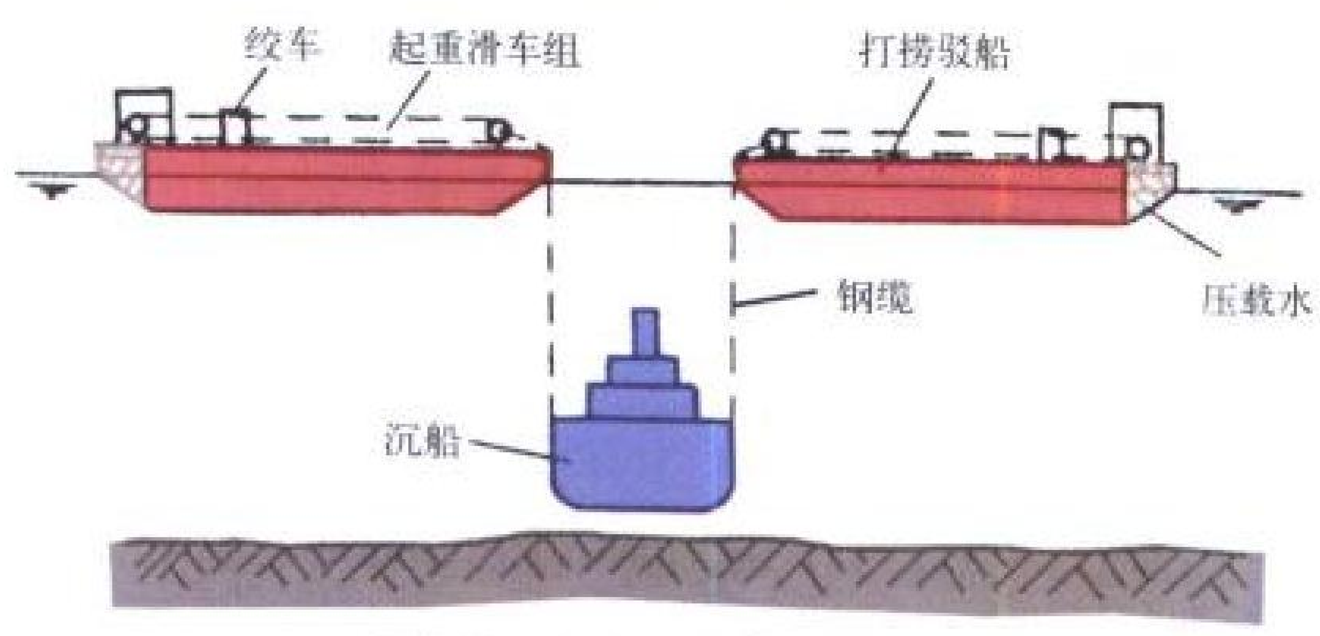


图 2　顶边抬撬打捞

沉船脱离海底上浮。顶边抬撬法是将工作驳船与沉船成垂直方向排列，起重绞车、复滑车等机械均布置在工作驳船的甲板面上，在尾舱适当压载，启动绞抬设备将沉船抬撬出水。驮撬法是将工作驳船平行置于沉船上方水面，利用绞车、复滑车通过船底钢缆将沉船抬起，然后拖至浅水区进行处理，此法对打捞上层建筑较平坦的沉船较为有利。

（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

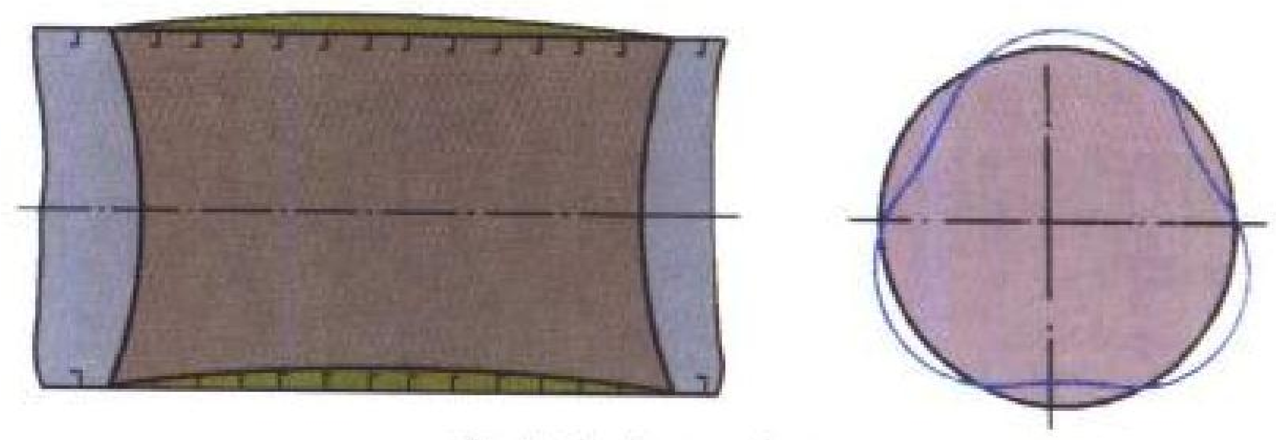
botiao ganrao huojian

箔条干扰火箭　chaff jamming rocket　装在舰艇、飞机、车辆等载体上用来将箔条发射到空中，干扰敌方雷达的火箭。火箭通常由多管发射装置、控制装置和弹箱组成发射系统，可手动、自动进行单发发射和多发发射。发射方向、速度、发射箔条弹的数量和规格取决于来袭目标的距离、方向、速度和其所载雷达的频率。箔条干扰火箭一般通过指挥控制台或中心计算机与雷达告警设备相连。根据其提供的威胁数据及火箭飞行数据、气象条件等进行运算，确定干扰对象和箔条的种类、数量，选择投放时间和投放方式，使其干扰效果最佳。箔条干扰火箭被投射空中后，在气流作用下散开形成箔条云。其作用为掩护己方机群的作战行动、形成雷达假目标、摆脱敌方雷达的跟踪。

（撰写：史冬岩　审订：张家泰）

boke jiegou

薄壳结构　shell structure　壳体厚度与其中面的曲率半径之比的最大值与 1 相比可以忽略不计时的壳体。按通常工程计算容许的相对误差为 5 %，则所有厚度不超过中间曲率半径



薄壳结构示意图

1 / 20 的壳体，均归之于薄壳类。由薄壳构件与薄板或薄壳组成的船体结构为薄壳结构。潜艇即属于薄壳结构。

（撰写：李治彬　修订：李传明　审订：聂　武）

bomo huannengqi

薄膜换能器　film transducer　用压电薄膜制成的电声换能器。压电薄膜通常是指用具有压电性的高分子聚合物制成的薄膜，例如聚偏二氟乙烯（PVDF）薄膜。制作时需经过拉伸、涂电极、直流高电压极化等过程，薄膜的厚度通常不大，目前还难以达到毫米量级。薄膜换能器适合用作水听器，其优点是成型面积大，柔韧性好，可适应安装面的曲率变化。当前的主要缺点是电容量小，低频内阻抗高，接收灵敏度受薄膜厚度的限制不易提高。

（撰写：马远良　修订：李　浩　审订：赵俊渭）

buban

补板　complementary plate　填补骨架梁通过船体构件开孔的板。分为密性补板与非密性补板两种。

（撰写：孙丽萍　审订：聂　武）

buji jianchuan

补给舰船　replenishment ship　专门用于对海上活动的舰艇进行补给的勤务舰船。可装载燃料、淡水、弹药、食品、医药和维修零配件等补给品，通常伴随舰艇编队行动，在航行中利用舰上补给装置或直升机将补给品输送给舰艇，以减少舰艇对基地的依赖，提高其续航力、自持力，扩大活动范围和作战半径。补给舰船的主尺度大，船型丰满，满载排水量



图 1　中国补给船

多在 10000 t 以上，有的高达 50000 t。通常为艉机型，双层底，大货舱，有的采用多层甲板，干货物资分层存放。可以长时间在海上活动，自持力一般在 30 昼夜以上，续航力在 5000 n mile 以上。在舰首、中和尾部的甲板上设有锚（漂）泊补给装置、航行纵向补给装置、横向补给装置和垂直补给装置。有较强的生命力，耐波性、抗沉性、防火防爆性良好，能

在恶劣气象条件下执行海上补给任务。按补给任务来分，分综合补给舰船和专业补给舰船。综合补给舰船为舰艇实施一次补给作业，能同时补给多种必需品，大大缩短补给时间，是许多国家重点发展的补给船种。专业补给船是专门补给某一种物品，或以补给某一种物品为主，有油（水）补给船、弹

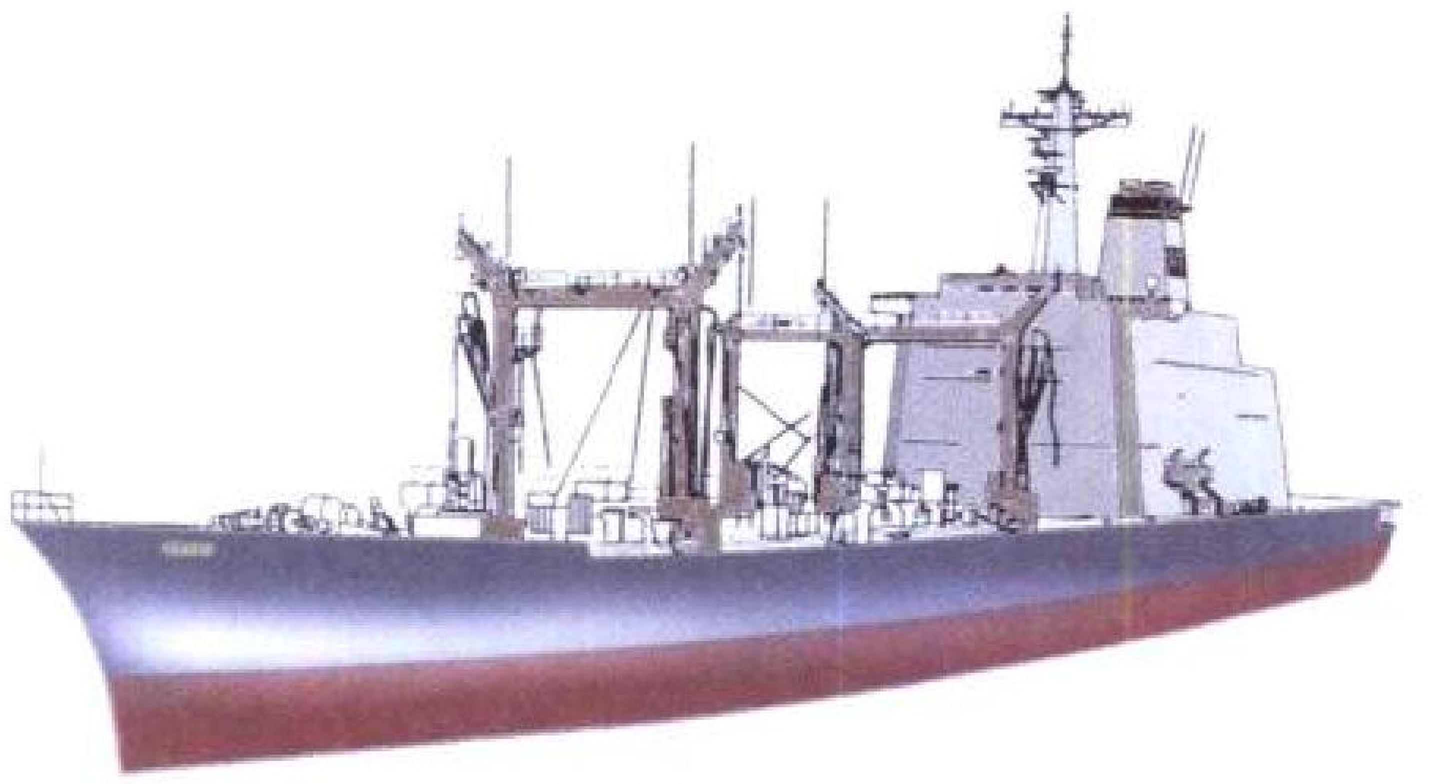


图2 补给船示意图

药（导弹、炮弹、鱼雷、深水炸弹）补给船、航空器材补给船等。补给舰船作为海上后勤保障的主体，各国海军都重视其建设。世界上现有各类补给舰船150余艘，其中美国海军约占总量的三分之一。目前补给舰船正向航速不断提高、功能更加先进、方式日趋多样、自卫能力不断增强的方向发展。

（撰写：汪兆钧　修订：王德祥　审订：王绍明）

bujipin zhuanyun xitong

补给品转运系统　replenishment and transfer system　与舰船的补给和接收能力相匹配、对补给品能保证一定转运速率、由传送设备、升降设备、轻便式转运设备等组成的系统。补给品转运系统主要用于将补给品向各使用部位的转运。该系统应配置液货传送的显示监视系统，其显示板或监视接收机应设于液货控制室内。固定输送机械有液压式和电动式两种，并设置两套独立的动力源互为备用，输送机械失灵时应能可靠地制动以免损坏货物。小型输送机械设有动力传动装置和手动应急传动装置，两者联锁，当手动传动时能自动切断动力源。升降设备一般采用升降机，设置在转运区与冷冻舱、冷藏舱、弹药舱和干粮储藏室之间及其他高周转率的垂直通道处。轻便式转运设备主要是轻型两轮手推车、托盘式手推车和电瓶车，配置数量以满足需要为基准。各种转运设备的型式、尺寸、载重量应适应补给舰船和各种接收舰船使用。补给品重量、包装尺寸及不同组合应适应各种转运设备的要求，并具有足够的刚度、强度及防倾覆功能。各种转运设备应能在所到达的场所中通行，并能保证对易燃、易碎、易爆品的运送。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

buzhong shuicang

补重水舱　compensating tank　为保持潜艇的水下平衡，在潜艇舯部或其他相应位置设置的用于补偿已消耗的备用鱼雷等重量的水舱。通过向其注、排水以保持潜艇尽可能地接近零浮力和纵向稳定性。非零浮力状态可能对潜艇产生不利影响，如正浮力过大会使潜艇浮出水面使其失去隐蔽性。对于日用品和燃油的消耗，鱼雷、导弹武器发射后潜艇重量的变化，必须予以（海水）补充，保持潜艇接近零浮力状态下的平衡。

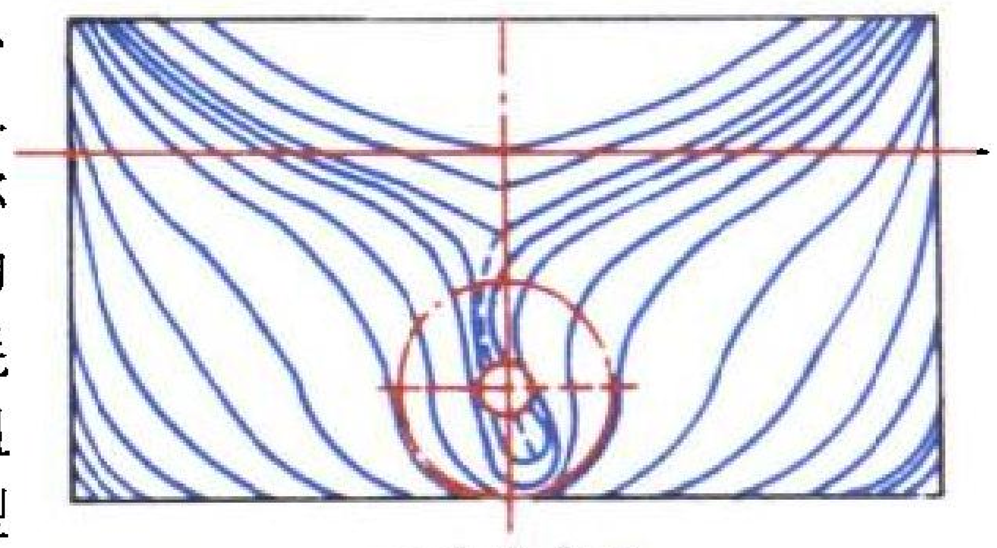


潜艇补重水舱

（撰写：聂武　修订：李传明　审订：孙丽萍）

buduichen chuanwei

不对称船尾　asymmetrical stern　将船尾设计成不对称的扭曲形状的船尾。可使螺旋桨前方来流反向预旋产生旋转伴流。该预旋流与螺旋桨配合可使推进效率提高。在设计不对称船尾时，应主要考虑以下两个问题：⑴ 阻力问题，由于不对称船尾使螺旋桨前的来流预旋，这将消耗一定的能量，故其阻力通常比对称尾型船舶的阻力要大，一般不超过3%；⑵ 要兼顾满载航行与压载航行两种不同的工况，因为在不同装载情况下，不同航速时，不对称船尾的节能效果是不同的。



不对称船尾

（撰写：韩端锋　审订：李积德）

buguizebo

不规则波　irregular wave　实际存在于海面上，波形表面随时间的变化不能用简单函数式表示的波浪。海面风暴中心附近生成的波浪是一种不规则波，而沿主风向传播，并在主风向两侧的 ± 90 % 范围内都有波浪传播出去，海面形成的一个个小丘状的极不规则的波场，通常称之为“三元不规则波”或“短峰不规则波”。为便于分析，假定波浪仅沿主风向传播，波峰和波谷线彼此平行并垂直于波浪前进的方向，这样的不规则波称之为“二元不规则波”或“长峰不规则波”。充分发展的不规则波被认为是一平稳随机过程，可用概率统计方法和随机过程理论分析不规则波。

（撰写：丁勇　审订：李积德）

buyilai kongqi de tuijin xitong

不依赖空气的推进系统　air independent propulsion system　简称AIP系统。常规潜艇在水下航行，不需要外界空气而仅依赖艇内能源提供推进动力的系统。暴露率是影响潜艇隐蔽性的重要因素，常规潜艇因蓄电池容量有限，需要经常上浮到通气管状态充电，因而暴露率较高。为了减少暴露率，常规潜艇在柴电推进系统基础上，加装AIP系统用于水下巡航，形成混合动力系统。这将大幅度提高常规潜艇水下巡航能力。AIP系统功率小，建造费用低，系统安全性好，备受各国海军的关注与重视。一些发达国家已经开始研制用于全航程的AIP系统。AIP系统的出现是潜艇发展过程中的一个重要阶段，今后常规潜艇将普遍采用这种动力。目前常规潜艇AIP系统较成熟的能量转换装置有：燃料电池（FC）、热气机（SE）、闭式循环柴油机（CCD）、闭式循环蒸汽机（CCST）又称自主式潜艇发电装置（MESMA）等。

（撰写：王芝秋　审订：柳贡民）

bulei

布雷　mine laying　布设水雷、建立雷障的行动过程。布雷的工具有：⑴ 水面舰艇：载雷数量大，可布设各种水雷，雷位准确，但布雷隐蔽性差，适宜布设防御雷障；⑵ 潜艇：专用布雷潜艇载雷量大，一般常规潜艇载雷量有限，布雷速度缓慢，机动性差，但布雷隐蔽性好，适宜布设攻势雷障；

(3)飞机：大型布雷飞机载雷量大，一般飞机载雷量有限，布雷速度快，机动灵活，利用夜幕掩护布雷，隐蔽性较好，适宜布设攻势雷障或雷区补充布雷；(4) 火箭：一般以陆地为平台，可大面积快速布雷或雷区补充布雷，适宜布设防御雷障或机动快速布雷。

若以舰船为平台，也可布设攻势雷障。布雷的类型有：(1) 防御布雷。将水雷布设在己方控制的水域，建立雷障的过程。用来加强沿海防御，保障领海、领土不受侵犯。(2) 攻势布雷。将水雷布设在敌方控制的水域，建立雷障的过程。用来封锁敌方基地、港口、航道，打击敌舰，破坏海上交通，牵制敌人兵力，打乱其作战计划。(3) 机动布雷。根据战场形势变化，适时布雷，建立雷障的过程。既可用于防御，也可用于攻势，或两者兼有。布雷的样式有水雷幕、水雷线、水雷群和零散水雷。

（撰写：李玉才　审订：董大群）

buleijian

布雷舰　minelaying ship　排水量 500 t 以上，携带 200～400 枚水雷的专用布设水雷的舰只。包括远洋布雷舰和近海布雷舰。参见布雷舰艇。　（撰写：王 青　审订：王印秀）

bulei jianting

布雷舰艇　minelayer　以布设水雷为主要作战使命的舰艇。包括布雷舰（远洋布雷舰、近海布雷舰）和布雷艇。远洋布雷舰，又称舰队布雷舰，满载排水量 2000～3500 t，可装载水雷 400 枚左右，航速约 20 kn。近海布雷舰，又称基地布雷舰，满载排水量 500～2000 t，可装载水雷 200 枚左右，航速 15 kn 左右。布雷艇，可分沿岸布雷艇和江河布雷艇，满载排水量在 500 t 以下至数十吨，可携带水雷数十枚，航速约为 10 kn。布雷舰艇设有专门的传送机构，舰尾甲板有 2～4 条雷轨和布雷斜板，以及布雷操纵台，有防空自卫武器系统，有的载有直升机。有较完善的导航定位系统，以保证布雷定位精度。布雷艇设备简单，一般用于狭窄水道或港湾河汊布雷。专门设计建造布雷舰的国家有日本、俄罗斯、瑞典、芬兰、挪威、丹麦等国家，拥有布雷舰艇 30 多艘。中国海军于 20 世纪 80 年代曾建造 2000 t 级布雷舰。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

bulei kekaodu

布雷可靠度　minelaying reliability　又称布放可靠度。处于布放准备状态的水雷在规定的条件下，有效完成布放过程可靠进入战斗状态的概率。是水雷重要的可靠性参数之一，主要适用于锚雷和某些特种水雷。在布放过程中，水雷（锚雷）除承受较强烈的冲击和振动等环境应力外，从脱离布雷载体到进入战斗状态，要经历雷锚分离、定深、解除保险等一系列过程和动作。布雷可靠度表征水雷抗布放环境应力的能力和布放过程各动作的可靠性，反映水雷的任务成功性。

（撰写：陈大圣　审订：王大钧）

bulei qianting

布雷潜艇　minelaying submarine　专用于布设水雷的潜艇。主要使命为：进行攻势布雷，以封锁敌方基地、港口、海峡、航道，破坏海上交通线；在己方海域进行防御布雷，阻止敌舰艇从海上入侵。使用潜艇布雷，不受时间、气象等条件限制，行动隐蔽，可深入敌方控制海区内，使敌舰艇遭到突然打击。布雷潜艇水下排水量 500～1500 t。艇上设有专门布放水雷装置和储存水雷的舱室，一次可携带水雷 20～40 枚、布设一个或数个雷群或雷线。第二次世界大战期间，德国使用布雷潜艇在爱尔兰海区、英吉利海峡、巴伦支海、加勒比海



美国布雷潜艇

等海域共布设水雷 2000 余枚。美国于 1942 年建成专用的布雷潜艇。战后，由于攻击潜艇可用鱼雷发射管或外挂水雷投放装置执行布雷任务，一般不再建造专用的布雷潜艇。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

buleiting

布雷艇　minelaying boat　以布设水雷为主要任务的小型布雷舰艇。一般分为沿岸布雷艇和江河布雷艇。沿岸布雷艇排水量多在 500 t 以下，航速 10 多节，能装载数十枚水雷，设备简单，吃水浅，主要用于沿岸、港湾修补由布雷舰布设的



芬兰图依马级沿岸布雷艇

防御雷阵或布雷舰不便机动的海峡、狭窄水道、礁石和浅水区域布雷。江河布雷艇排水量数十吨，载装水雷十几枚，仅在江河中布雷。世界上仅有少数国家的海军拥有布雷艇。芬兰于 20 世纪 90 年代，将“黄蜂”级导弹艇改装为图依马级沿岸布雷艇，该级艇满载排水量 245 t，能携带水雷 90 枚。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

bushechuan

布设船　laying ship　用于布设水中障碍的勤务舰船。主要任务是：在港口锚地或易于登陆濒海地段布设网、栅、混凝土块或板桩墙等水中障碍，以拦阻敌潜艇、登陆作战舰艇、鱼雷、漂雷等兵力或兵器的侵入和攻击。按用途分为网栅布设船和水下构件布设船。网栅布设船，专用于布设网栅障碍，通常在船首设有吊架式起重设备，起吊能力为 25～100 t，船的中部设有储存各种网、栅的货舱，有较好的操纵性和低速航行性能。按作战支援能力不同，又分为远洋网栅布设船和基地网栅布设船。远洋网栅布设船，主要支援远洋的海军基地和临时停泊场进行防潜网、栅的布设，满载排水量在 3000～4000 t 至万吨以上，航速 18～20 kn，船上除有吊装设备外，还装有小口径舰炮和布雷设备，可兼负布雷任务，有的还配有直升机，用以检查已布的网、栅障碍状况。基地网栅布设船，主要在沿岸海军基地、港湾及停泊场水域布设防潜网、栅和防鱼雷网等。满载排水量 400～3000 t，航速 10～15 kn。水下构件布设船，用于敷设水下建筑物的混凝土构件，布设或拆除抗登陆的板桩墙，清除航道障碍物等。满载排水量 300～1000 t，吃水较浅，航速 10 kn 左右。布设船在防御作战中有一定作用。　（撰写：王印秀　审订：王绍明）

bubing dengluting

步兵登陆艇 infantry landing craft 又称人员登陆艇。运送登陆步兵实施直接抢滩登陆的小型登陆艇。多被装载在两栖船坞运输舰、武装运输舰等大型登陆作战舰艇上，用作步兵由舰到岸换乘的登陆工具。满载排水量 10～50 t，航速 10 kn 左右，可装载 30～100 多名登陆兵及其武器装备，或作战物资 3～20 t。该类艇设备简单，一般不配武器和电子设备。

（撰写：王 青 审订：王印秀）



C ji fenge

C级分隔 class C division 由不燃材料制成的一种耐火分隔。属第三等级的一种分隔。《1974年国际海上人命安全公约》规定：C级分隔不需要满足有关防止烟和火焰通过以及限制温升的要求。允许使用可燃镶片，只要这些材料符合公约有关的其他要求。C级分隔主要包括C级舱壁和设在C级舱壁上的C级门，如用作客船上起居处所和服务处所之间的舱壁，货船和油船上走廊之间、起居处所之间和较小失火危险的服务处所之间的舱壁。

（撰写：水 运 审订：李传明）

caiyou pingtai

采油平台 offshore production platform 开采海洋石油用的生产平台。由于长期在海上定点作业，对作业海况下的运动幅度、稳性和强度的要求更为严格。采油平台的基本类型有：固定式、座底式、自升式、浮动式（船式和半潜式）、可拆移



中国渤海油田A区开发工程模块

式（牵索塔式、张力腿式）等多种。固定式、座底式和自升式适用于浅水作业；浮动式和可拆移式能适用于深水作业。1986年，中国建成首座现代化海洋石油采油平台“埕北油田A平台”，由一座生产及钻井平台和一座公用设施及生活平台组成，装有126台原油处理设备和1000多个自动化监控测试仪表，下通23个井眼，能把采出的天然油液处理成合格的商品原油。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

canbi dianji

参比电极 reference electrode 能提供信号使恒电位仪自动调整保护电流，而其电位具有稳定性和重现性的电极。可以作为基准来测量被保护金属的电位。是外加电流阴极保护系统的组成部件之一。参比电极应选用极化值小、性能稳定、寿命长的材料。目前参比电极类型主要有：银／氯化银参比电极、高纯锌参比电极、锌铝硅参比电极、铜／饱和硫酸铜参比电极。在对船舶外加电流阴极保护系统进行设计时，根据船舶总体的设计要求、船舶吨位和恒电位仪的安装数量来选择参比电极的型号和数量。

（撰写：林云辉 审订：武 晶）

canliangzhen

参量阵 parametric array 利用水媒质在高强度声波作用下的非线性效应，将两束不同频率的高频窄波束声波转变为低频（差频）窄波束声波的方法。由于高频声波随距离衰减快，在一定距离外仅有低频声波，该低频声波保留原来高频声波的强方向性。参量阵作为水下声源，在海底图像声呐中具有一定的优越性。可以既保持高频声波的良好分辨力，又具有低频声波对海底沉积层的良好穿透力。但也存在一些缺点，主要是差频信号的转换效率很低。

（撰写：马远良 审订：赵俊渭）

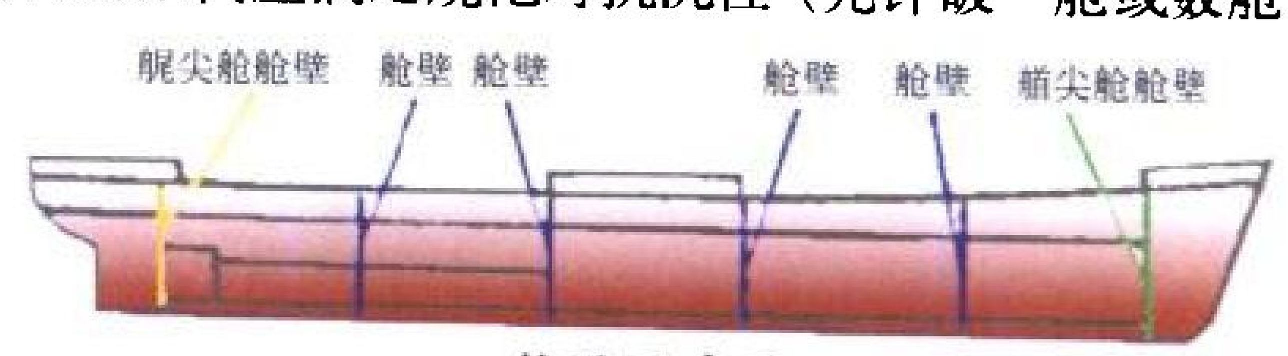
cang

舱 compartment, tank 位于主船体内部，由纵、横舱壁和其他构件分隔成的，供人员生活、工作，或供存放和装载各种设备、武器、物品的围蔽空间的统称。根据舱在船体内部的不同位置，有艏尖舱、艉尖舱、顶边舱、底边舱、双层底舱、底舱和甲板间舱等；按用途分有货舱、液货舱、生活舱、工作舱、设备舱、弹药舱及各种贮存舱等。生活舱包括住舱、公共舱；设备舱包括机舱、舵机舱、锚链舱。舱的划分、设置和布置影响到船的使用性能、安全性能、船体强度和建造工艺及人员的工作和生活条件，必须满足有关公约和规范的要求。水面舰艇和潜艇舱的布置还要满足战术任务的要求。

（撰写：聂 武 审订：孙丽萍）

cangbi

舱壁 bulkhead 用于保证船舶局部破损后，而不至于全船沉没，或因生活、工作及其他特殊需要，在船舶纵向、横向进行舱室划分的竖壁或略带倾斜的斜壁。这些分舱舱壁，依水（油）密与否，可分为水（油）密舱壁与非水（油）密舱壁。水（油）密舱壁可使一舱或数舱破损进水后，其他舱室不至进水，避免船舶沉没，从而提高船舶的抗沉性。水密舱壁之间的距离应满足规范对抗沉性（允许破一舱或数舱而不



舱壁示意图

沉）的要求。舱壁依据布置方向的不同，可以分为横向布置的横舱壁与纵向布置的纵舱壁，位于中线面上的纵舱壁称为中纵舱壁。舱壁在主船体中与甲板、舷侧结构及船底相互连接相互支持，组成空间立体结构，是保证船体强度和刚度的重要结构。较长的纵舱壁参与纵向总弯曲。按结构形式的不同，舱壁又可分为平面舱壁、槽形舱壁（波形或皱折形舱壁）、潜艇上的球面舱壁等。按功能上的不同，舱壁又可分为液舱舱壁、防撞舱壁 、艉尖舱舱壁、制荡舱壁、以分隔作用为主

的轻型舱壁、防止货物滑到一舷去的活动舱壁、矿砂舱的屏舱壁、在水密舱壁上敷以各种隔热材料构成的各种防火舱壁等。平面舱壁由平面的舱壁板，垂直扶强材或水平扶强材构成，有时加设与扶强材正交的水平桁材或垂直桁材。为加强与甲板、底板、舷侧结构连接的可靠性，将舱壁上的扶强材尽可能与其上的纵向构件用肘板相连接，以提高扶强材的使用效率。（撰写：王绍鸿 审订：聂 武）

cangbi banjia

舱壁板架 bulkhead grillage 由交叉布置的骨材和舱壁板构成，四周受到相邻板架支持的一种板架结构。舱壁板架所受的载荷主要来自垂直于舱壁平面的载荷。在研究方法上，常把舱壁板用有效宽度化成骨材的带板，组成理想化的交叉梁系来进行研究；也可采用有限元法。

（撰写：孙丽萍 审订：聂 武）

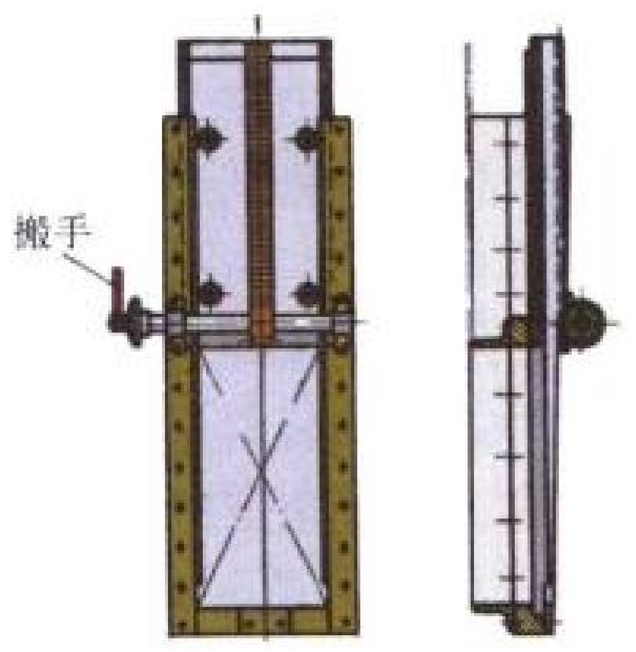
cangbi jiegou

舱壁结构 bulkhead structure 船舶舱壁的构造。按其结构形式分为平面舱壁结构、球面舱壁结构、槽形舱壁结构与压筋舱壁结构等。平面舱壁由平面的舱壁板与骨架组成。骨架一般为T型钢、角钢及球扁钢等，一般被称为舱壁桁（扶强材）。其中桁为剖面尺寸较大的型材，如T型钢，较小的型材称为扶强材。球面舱壁的形状为球面状，其凹面可承受较大的水压力。槽形舱壁与压筋舱壁是利用舱壁板的折曲代替骨架的作用。槽形舱壁常用于油轮，其光滑的表面有利于油的清洗。压筋舱壁则用于受力较小处的轻型舱壁。

（撰写：李治彬 审订：聂 武）

cangbimen

舱壁门 bulkhead door 设置在舰船舱壁上的水密门。有铰接式和滑动式两种形式。铰接式启闭方便，结构轻便，可以上开，也可以侧开，上开门还可以制成双扇折叠式的。滑动式又有直插式和侧移式两种形式，适用于地位受限制或有耐压要求的场所。门与门框之间具有压紧装置。启闭和压紧装置的传动机械机构可以手动，但更多的是液力操作，也有用电动或气动控制的。滑动式水密舱壁门还配有速闭装置，在应急时可远距离操作。（撰写：吴善勤 审订：盛振邦）



垂直滑动水密舱壁门

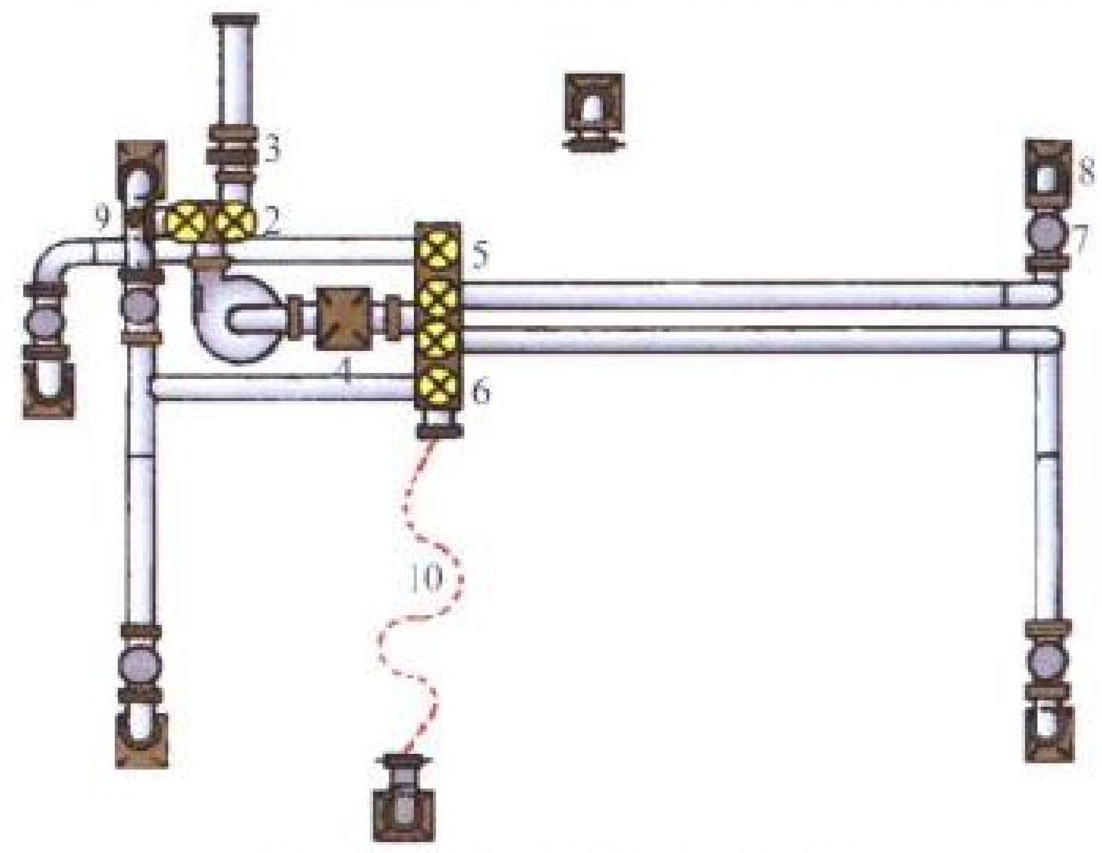
cangdibeng

舱底泵 bilge pump 将积留在舱底的污水排出船外的泵。一般采用自吸式电动离心泵或电动曲柄式活塞泵，也有的采用蒸汽直动泵。舱底泵配备的数量及其流量应符合规范规定，其总流量应使舱底总管的水流速度达到 100 m/min 以上，全扬程为 20～30 m 水柱。舱底泵若兼作压载泵、卫生泵和杂用泵等用，需与各用途相适应；反之，压载泵、卫生泵和杂用泵若兼作舱底泵用，亦应符合舱底排水的要求。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

cangdishui xitong

舱底水系统 bilge water system 将舰船货舱和机炉舱等的舱底水或双层底内的积水和渗进水排出舷外的管路系统。平时要求在舰船横倾 5° 时能抽干任一舱内的积水；若舰船遭遇破损而大量进水时，可紧急排水。该系统由舱底泵、排吸总管和支管、分配阀箱、泥箱、阀件及吸入口滤网等组成。舱底泵吸入端经分配阀箱接通各舱的舭水沟或污水井；各吸入



舰艇分段布置舱底水系统

1—舱底水泵；2—排出阀箱；3—闸阀；4—泥箱；5—吸入止回阀箱；6—吸入接合口；7—止回阀；8—污水井；9—排出接合口；10—软接管

支管除管端加装止回阀和吸入口滤网外，有的还设有泥箱，以便清除垃圾；为防止污染，含油舱底水应先排至废水舱或通过油水分离器将油分离后再排出舷外。该系统一般与排量较大的压载泵和通用泵相连，必要时各泵可通用。此外，在机炉舱还设有直通舱底泵、主循环泵或主冷却水泵的应急吸入支管和吸入口。（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

cangkou

舱口 hatch, hatchway 甲板上供装卸货物、物件和人员进出舱室用的开口。按用途分为机舱口和油舱舱口等。按形状分为矩形、方形、圆形或椭圆形等。矩形开口的长边应尽量沿船长方向布置，开口角隅处需要有适当的圆弧和加强，以减小应力集中；舱口周围下方一般用骨材加强，上方设有舱口围板或围罩以及相应关闭装置。

（撰写：船 锌 修订：孙丽萍 审订：聂 武）

cangkougai

舱口盖 hatch cover 关闭各种舱口的盖子及其启闭装置的统称。按舱口大小分为大舱盖和小舱盖。前者用于装载大宗干货、物资或车辆等的货舱上，又称货舱盖；后者用于装载

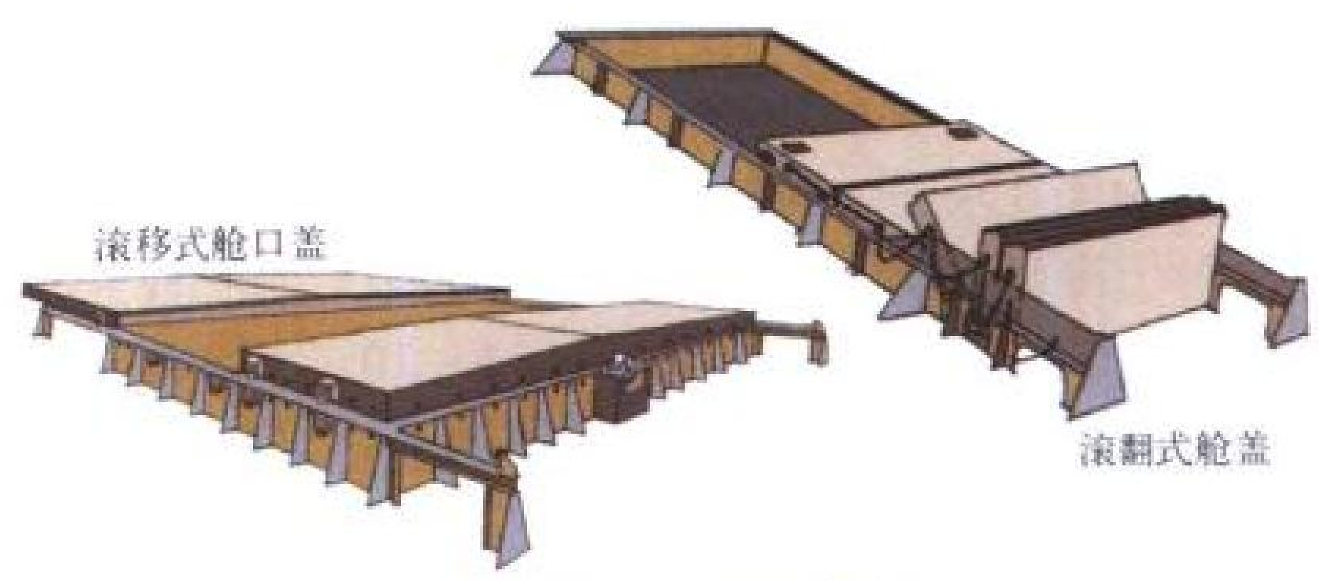


图1 舱口盖示意图


图2 小舱盖类型

C

液货、冷藏货等的货舱以及人员出入舱口和人孔上。按舱口盖盖板材料和型式分有整块木质或金属舱口盖，木质拼装舱口盖，由金属或玻璃钢制成的箱形或波纹型剖面板组成的拼装舱口盖等。小型舱口盖一般用人力启闭，大型舱口盖须用电力或液力驱动机械装置启闭。按传动方式可分为滚动式舱口盖，滚翻式包括竖置型、斜置型、套置型，滚移式包括侧移型、层叠式、滚卷型，铰链式包括铰翻型、折叠型等，按密性分有水密、油密、气密和非密舱口盖等，根据不同密性要求在舱口盖盖板与相邻部件间分别配有由压条、填料、垫圈、压紧器等组成的封舱装置或密封装置。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

cangmian shuju

舱面属具　deck equipment and fittings　舰船舱面上各种辅助设备的总称。包括各种关闭设备（如门、窗、盖等）；供乘员在船内上、下和登离舰船用的各种梯子；为安全防护和提高舒适性而设置的各种栏杆、天幕和扶手；供吊卸和系固物件用的各种缆索、链、滑车及其配件等索具；为帆缆、消防、堵漏、木工等作业配备的各种器材和备品等。舱面属具的检修、保管和更换等作业属水手长管理范围。

（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

cangrong

舱容　storage capacity　全船各货舱和液舱的总容积或任一货舱（或液舱）的单舱容积。货舱容积根据货物种类和装运方式可分为散装舱容和包装舱容。液态货物若成桶装运，则以包装舱容计；若直接灌入液舱内，则按液舱容积计。散装舱容是散装干货（谷物、煤炭、砂糖等）装满全部货舱空间的容积，是计量到外板内表面、舱壁板、舱底板或内底板顶，以及甲板梁顶包括舱口围井在内的空间，但扣除舱内骨架、支柱、货舱护条、管子及防止移动的挡板等所占的容积。这种容积较按型线图算得的型容积约小2%～3%。包装舱容指装运袋装的谷物、砂糖、化肥，桶装的酒类、水泥、染料，成捆的棉、毛、生丝、布匹，箱装的机械等包装货物所占的容积，是计量到货舱护条的内表面、舱底板顶及横梁下缘，包括舱口围井的空间，但扣除舱内支柱、管子等所占的容积。包装舱容较散装舱容约小1%。液舱容积包括货油舱、燃油舱、润滑油舱、淡水舱、压载水舱和锅炉水舱等的容积，一般等于按型线图计算得的型容积，扣除舱内构件、所涂水泥及加热管等占去的空间，其扣除量对于尖舱和双层底舱约为2%～3%，深舱约为1%～1.5%，油船还应考虑膨胀井约占2%～3.5%，对于冷藏舱当用来装运 −7～−12 ℃ 完全冻结的肉类，−1～−2 ℃ 冷冻的鲜蛋、鲜鱼，4～10 ℃ 冷却的新鲜水果和蔬菜等时，冷藏舱容计量至较厚的隔热层的内缘，但应扣除冷却管或冷却槽道占去的空间。冷藏舱容较散装舱容约小20%～30%。

（撰写：韩瑞锋　审订：李积德）

cangshi

舱室　space　船上一切围蔽空间的统称。

（撰写：王绍鸿　审订：聂　武）

cangshi buzhi

舱室布置　interior arrangement　对舱室内部的装置、设备、管路系统及电缆等作出的统一、合理的布置。不同用途的舱室有不同的要求：驾驶室应考虑驾驶、指挥、操舵和通信的需要，宜有广阔的视野和最小的振动。居住和公共舱室的布置涉及乘员生活的舒适性，舱室内家具和设备等的陈设布置应合理、协调，便于使用，适应船舶运动的环境，注意采光、通风，还要有效地利用空间。工作舱室的布置要便于设备等的操作、管理和维修保养，并有良好的工作条件。一般重型设备应对称于船中线面布置并尽量置于低处，考虑其操作维修条件，避免产生影响全船的振动和噪声。船上安全设施（消防、救生、通信等）必须符合有关规范、规定和公约的要求。

（撰写：韩瑞锋　审订：李积德）

cangshi shebei

舱室设备　accommodation outfit　设置在起居、服务、公共舱室内供乘员生活用的各种设备的统称。包括家具、厨房设备、卫生设备、医疗设备、各种装饰品及其备品等。要求其重量轻、体积小、能经受严重的气候变化和风浪颠簸，并尽量满足防火要求。配备的数量、质量、品种、类型等一般根据舰船的特点及国际上有关防污染和劳动保护条例、公约和规范等要求而定，并以逐步改善乘员的生活和工作条件，为乘员提供良好的舒适性和防护性为原则进行设计和配置。

（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

cangshi wujin

舱室五金　cabin hardware　供船舶舱室使用，一般均具有防腐要求的五金物品的统称。包括各种铰链、插销、钩具、滑轮、拉帘机、衣物钩架及锁具等。舱室五金除应具有相应的使用功能外，还起部分装饰作用。以前多用铜或不锈金属制成，现大多为钢质镀锌或经电化处理的制品，也有部分为塑料制品。

（撰写：水　运　审订：李传明）

caoduo shiyan

操舵试验　steering test　为使舰船保持或改变航向或深度而转动舵角所进行的操作试验。检验操舵装置灵敏度、可靠性、正确性的一个方法。舰船系泊试验和航行试验的一个项目。试验时测量舰船从一舷满舵到另一舷满舵之间进行操舵（零舵角至右满舵；右满舵至左满舵；左满舵至右满舵；右满舵至零舵角；零舵角至左满舵；左满舵至零舵角）所需的时间。当利用主操舵装置进行操舵试验时，在舰船最大吃水和在最大航速下，将舵由一舷满舵转至另一舷满舵一般不应大于28 s。在情况紧急时，辅助操舵装置能迅速投入使用，在利用辅助操舵装置进行操舵试验时，在用全航速的一半，但不小于7 kn条件下，使舵从一舷15°转至另一舷15°，一般不超过60 s。当用手动应急操舵装置进行操舵时，为便于手操，其操作力不应超过160 N。对于有机械操舵的舰船来说，还应检验以机械操舵转换成手动应急操舵及相反转换所需的时间，一般这一时间不应超过2 min。必要时还应进行倒车操舵试验。

（撰写：张士豪　审订：孙大庆）

caoduo zhuangzhi

操舵装置　steering gear　能在一定时间内保证将舵转至所需角度的机械装置。分为人力操舵装置和动力操舵装置两类。一般由操舵机构、舵机和转舵机构三部分组成。操舵机构包括发出操舵指令的操舵台以及将指令传送到舵机的传动装置。操舵台设置在驾驶室中，上设操舵轮或操舵手柄、舵角指示器和部分航海仪表。人力操舵的传动装置有操舵索、操舵链、操舵轴、螺杆和液压等多种传动形式；动力操舵的传动装置

有电力传动和电液传动等。除小型船舶外，一般舰船都使用动力操舵装置。舵机按动力来源分为人力舵机、蒸汽舵机、电动舵机和液压舵机等。转舵机构是将舵机发出的力传递给舵杆使舵转动的构件，包括舵柄、舵柄连杆、甲板舵角限位器和舵掣等。舵柄有直舵柄、横舵柄、圆舵柄和舵扇。较大型的舰船一般都用舵扇，即外表呈扇形而扇轴与舵杆套固的舵柄。为了使双舵或多舵的舰船操舵对各舵能步调一致地转动，还需设置舵叶同步机构。船长和上舵杆直径达到一定数值的舰船都备有三套操舵装置，即主操舵装置、辅操舵装置和应急操舵装置，以保证舰船航行安全。备有随动操舵仪的舰船可实现随动操舵。装有自动操舵仪的自动操舵装置，可根据预先设定的航线或航向与实际偏离的位差，发出操舵指令自动控制舵机来操舵。目前这种控制可利用计算机来实现。

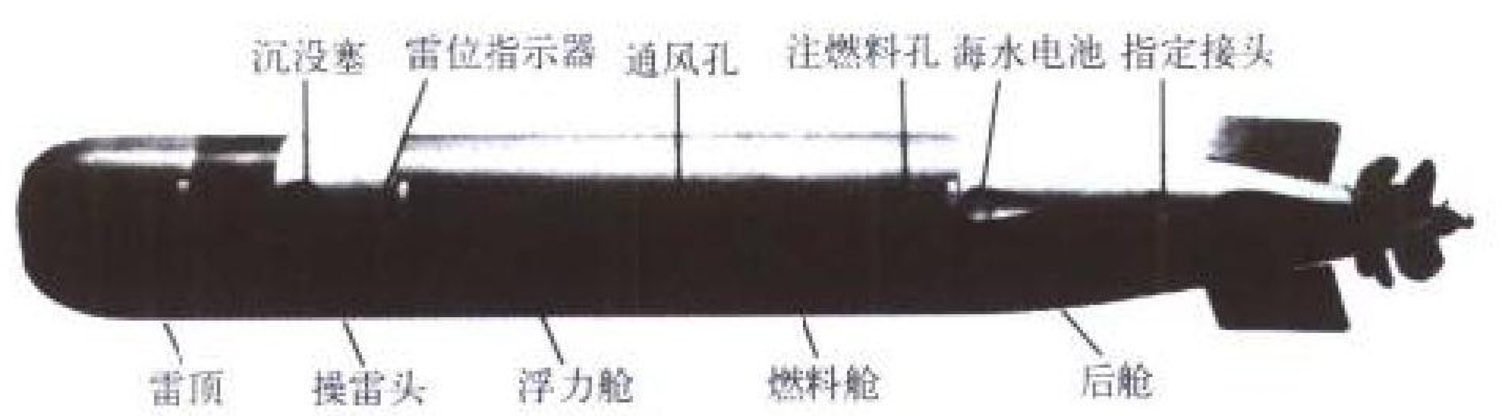
（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

caoduo zhuangzhi baojing xitong

操舵装置报警系统 alarm system of steering gear 操舵装置发生故障时使用的报警系统。故障报警的种类通常有：操舵仪电源掉电报警，舵机过载报警，舵角过限报警，罗经电源掉电报警。报警一般采用声光形式，同时又装有人工解除报警按钮和测试按钮。（撰写：赵国良　审订：李殿璞）

caolei

操雷 exercise torpedo 装有操雷段，供操练、演习和试验使用，并能回收的鱼雷。操雷具有内测、记录功能和回收功能，雷位指示、沉雷指示功能，过靶或超深停车上浮功能，跟踪活动靶时具有近程规避防碰功能等。有些操雷



美国MK46鱼雷（操雷）

内还装有逻辑组件，可以设定操演航行中不同的逻辑功能。操雷主要用于新研制鱼雷的性能试验，定型产品的验收试验，装备部队的产品军事训练和军事演习等。操雷分为正浮力操雷和标准操雷。

（撰写：石秀华　审订：张宇文）

caoleiduan

操雷段 exercise bay 在操雷结构中，装有测试、记录、回收装置，专供操练、试验的部分。操雷段与战雷段可以互换。在操雷段内不装炸药，而是装有压载物，当航行终止时将压载物排除或抛掉，使鱼雷获得较大的正浮力而浮出水面，以便打捞回收。压载物分为液体压载物和固体压载物：液体压载物一般用水，同时还装有高压气瓶，航行终止时，气瓶中高压气放出，将水压出雷外；固体压载物一般用比重较大的铅块或铅丸，通过专用机构安装在操雷段内，当航行终止，将固体压载物抛出，使鱼雷获得正浮力。为了使鱼雷航行终了获得更大的正浮力，有的操雷装有气囊，装配时气囊中无气，折叠放置在壳体内，航行终止时通过专用机构给气囊充气。操雷段内安装训练用爆发器，当鱼雷过靶时发出命中信号。除此之外，操雷段内还装有各种检测仪器和记录仪器，用以测量鱼雷的航行速度、深度、航行时间及制导系统的性能参数等，并进行记录。操雷段内还装有雷位指示、沉雷浮标、打捞装置等。不同型号的鱼雷，操雷段的结构、功能有所不同。

（撰写：石秀华　审订：张宇文）

caozongxing

操纵性 maneuverability 船舶借助其控制装置来改变或保持其运动速率、姿态和方向的性能。例如，船舶借助于主机和舵进行启动、加减速、停船、倒航、保持航向、回转、规避等。具有良好操纵性的船舶，根据驾驶者的要求，既能方便、稳定地保持航向、航速，又能迅速地改变航向、航速，准确地执行各种机动。研究船舶操纵性，研究船舶在操纵装置的控制下在水面（潜艇还包括水下）运动的目的是：掌握船舶操纵运动的规律，建立船舶操纵性标准和完善的操纵性计算、试验方法，研究船形和舵等对操纵性的影响，以及改进船舶操纵性的方法。1956年戴维逊（Davidson）提出了比较完整的船舶操纵性运动方程式，揭示了回转性与航向稳定性的矛盾制约关系，提出了回转性与航向稳定性指数，标志着船舶操纵性理论的形成。在以后的几十年中，随着船舶理论和科学技术的发展，船舶操纵性学科有了飞速发展。许多学者提出了各种形式的操纵性方程，具有代表性的是Abrowithz操纵性方程和MMG操纵性方程。

（撰写：庞永杰　审订：李积德）

cebi qidianchuan

侧壁气垫船 sidewall hovercraft 气垫压力支持大部分船体重量，从而使船体部分离开水面的高性能船。表面效应船的一种。气垫是由左右两侧插入水中的刚性侧壁以及艏、艉的围裙所封住，气垫升力一般支承90%的船体重量。相对于全



图1 中国“迎宾”号双体气垫船

垫升气垫船，侧壁式气垫船在航行时不完全离开水面，可以提高稳性和操纵性。随着围裙性能的改善、寿命提高、价格下降，以及水下更换围裙技术的发展，其性能将进一步提高。推进方式有采用水螺旋桨，也有用喷水推进，有利于气垫船



图2 德国梅卡特号双体气垫船

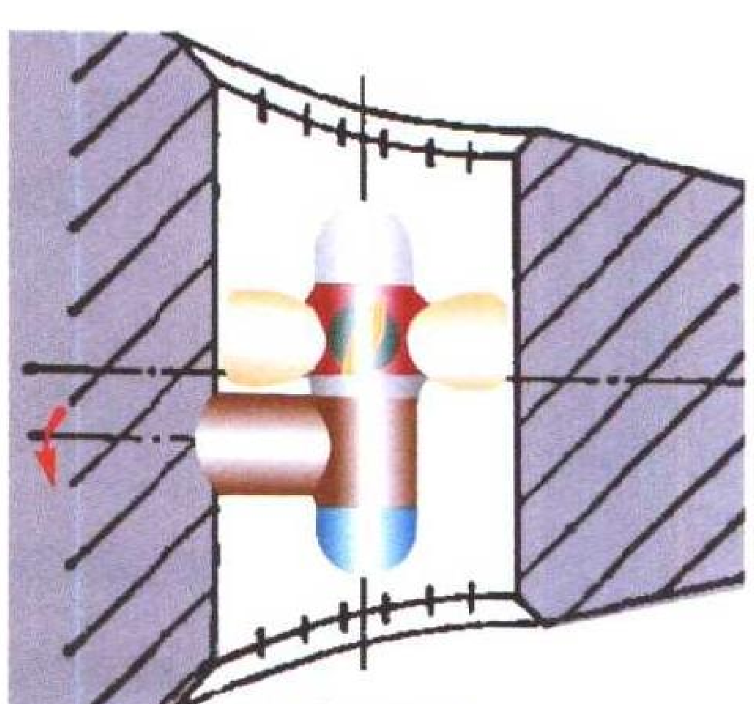
向大型化发展。现代侧壁式气垫船的刚性侧壁已发展为细长的两个船体，兼有高速双体船的优点，又称双体气垫船，是一种发展非常迅速的船型。具有航速高、吃水浅、操纵性好、物理场较小、甲板面积大等优点。在军事上，作为猎扫雷艇、巡逻艇、导弹艇都有其独特的优势，有利于隐身技术的应用。挪威的气垫猎扫雷艇、俄罗斯的气垫导弹艇、瑞典的隐身试验导弹艇、德国的高速（52 kn）试验船等都采用了双体气垫船型，经过多种作战环境试验，表明该船型有较高的优越性。20 世纪 90 年代，中国建成沿海双体气垫交通艇以及多型江河双体气垫客船。（撰写：王 青 李 浩 审订：王绍明）

ceshi shengna

侧视声呐 side looking sonar (SLS) 又称旁视声呐。用于探测海底地形地貌和水下物体的水声设备，其高指向性换能器阵安装在载体（船或其拖曳体）底部或两侧，当载体向前航行时，就向两侧下方发射具有一定垂直开角的水平窄波束脉冲，同时对所在空间开角内的回波进行高分辨的多波束处理。随着载体的运动，将获得载体侧下方产生回波的散射体的外形特征或图像。（撰写：屠庆平 审订：马远良）

cexiang tuili zhuangzhi

侧向推力装置 lateral thrust device 又称侧向推力器。利用轴流式叶轮机喷射水流产生侧向推力以操纵船舶的主动转向装置。常设置在船体近首或尾端处贯通两舷的管道中。按流通的形状分为直管和侧 Y 型两种。前者在船首尾都可设置，靠叶轮的转向或可调螺距的正反来定推力方向；后者进流口正对船首，依靠启闭两舷的支管来定推力方向。侧向推力装置适用于推船、拖船、钻探船、调查船以及航行于狭窄航道中的船舶，也可作为动力定位装置。各种侧推装置的推力均随船速的增加而急剧下降，隧道的开口对船体阻力影响很大，可达有效功率的 1%～5%，开口形状对侧推装置的推力也有很大影响，是设计中必须考虑的重要问题之一。



侧推装置

（撰写：苏玉民 修订：吴善勤 审订：黄 胜）

celiang guan

测量管 sounding tube 用测深尺测量贮液舱贮液深度时通过的直立管道。一般装设在各水舱、油舱、隔离舱及水密分舱内的污水沟或污水井内，从舱底沿舱壁直通至开敞甲板上方。管的上端装有标明舱号的铜质密封盖塞，下端开口直至舱底。为防舱底被测深尺碰损，在测深管的底部舱底板处焊上厚度不小于 10 mm 的复板。测量管若通过货舱时，其通过部分应装上防撞罩。机炉舱和轴隧双层底舱的测深管应伸出花铁板，上端加装自闭式旋塞以确保安全。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

cengliu

层流 laminar flow 粘性流体的流动中流体质点互不掺混、迹线层次分明的流动状态。与其相对的是湍流。判定流动状态的准则是临界雷诺数。流体在圆管中流动，当雷诺数小于下临界雷诺数时为层流。若外界干扰很小，层流可维持到上临界雷诺数。流体沿平板或物体表面流动时，在平板或物体表面形成边界层，当局部雷诺数小于临界雷诺数时，边界层内的流动为层流。通常在平板或船体表面前端一小段边界层内的流动为层流。在圆管或两平板间层流流动的速度分布为抛物面（线）形状。在相同雷诺数下，层流的摩阻系数比湍流的摩阻系数小。在绕曲面物体流动时，层流边界层比湍流边界层更容易分离。（撰写：张 亮 审订：李积德）

chaichuan

拆船 shipbreaking, ship demolition 对废旧的船舶进行解体，变成零散钢板、废钢材、有色金属材料以及可利用的船用设备、仪器仪表等物资的工业生产活动。拆船作为一种生产行业，使船舶资源得到最后的利用，可以从拆除的旧船上取得许多仍可利用的设备和材料。例如，旧船上的某些设备仍可用于其他场合，从旧船上拆下的船体钢材可轧制成建筑用的钢筋，不能直接利用的旧钢材可回炉重新炼钢。拆船是一种人工劳动强度大、污染比较严重的生产活动。拆船通常是在浅滩或码头边进行，要人工进行拆卸、切割和吊运。旧船上的垃圾、油污、切割时的钢渣及部分边角余料都会落在水中，严重地污染这一地区的水域。所以在拆船中既要注意人员安全，又要注意环境保护。

（撰写：张金铭 审订：武 晶）

chai ran lianhe dongli zhuangzhi

柴—燃联合动力装置 combined diesel and/or gas turbine power plant (CODAG, CODOG) 以柴油机和燃气轮机共同组成的联合动力装置。通常是低速工况（巡航工况）以下航行时，由柴油机动力装置单独工作；在高航速直到全速工况航行时，由燃气轮机动力装置单独工作，或是由两种动力装置共同工作。在高航速下由燃气轮机单独工作的称为柴—燃交替联合动力装置（CODOG），在高航速下由两种动力装置共同工作的称为柴—燃并车联合动力装置（CODAG）。这类联合动力装置兼有燃气轮机重量轻、尺寸小、功率大和柴油机经济性好的优点。因而在各国海军中得到了广泛的应用。

（撰写：孙聿峰 审订：张文平）

chaiyouji dianzi ranyou penshe xitong

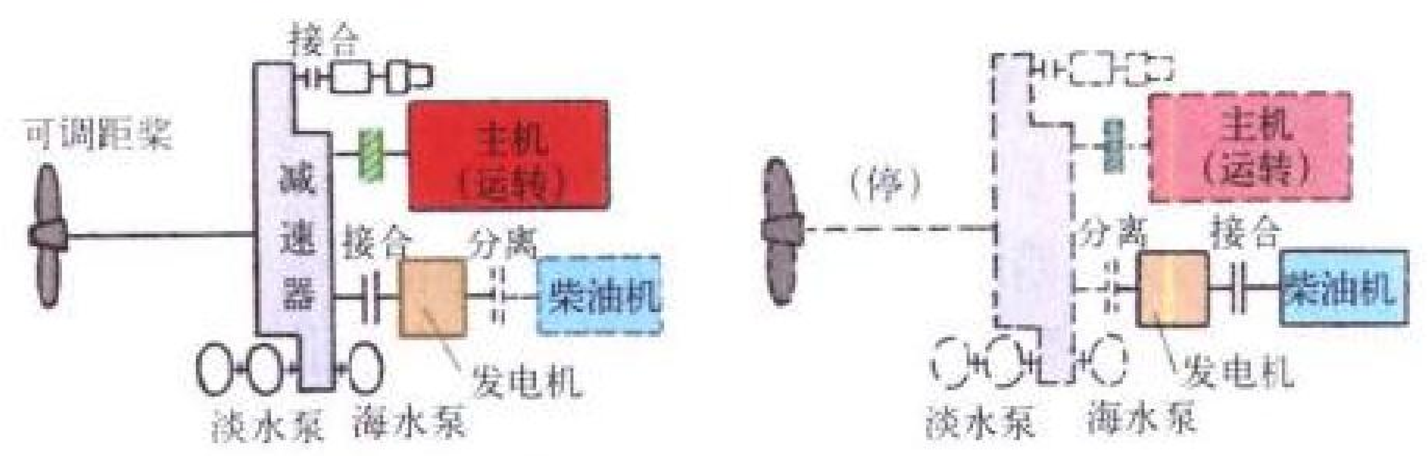
柴油机电子燃油喷射系统 electronic fuel injection system of diesel engine 以微处理器为核心控制柴油机喷射过程的电子控制系统。柴油机燃油电子喷射控制主要是每循环喷油量和喷油开始时间的控制。目前的柴油机电子喷射控制系统按控制部件来分，有电控喷油泵和电控喷油器两种；按控制方式来区分，有位置控制和时间控制两类。位置控制系统的特点不仅保留了传统喷油系统的泵—管—嘴，而且保留了原高压油泵中的齿条、柱塞孔、柱塞斜槽等控制油量的机械零件，通过在油泵上增设电传感器、执行器和微处理器组成的两个位置控制系统，分别对喷油量和喷油定时进行调节。时间控制系统的特点是由高速电磁阀直接控制高压燃油的导通与截止。一般情况下，电磁阀关闭开始喷油，电磁阀打开喷油结束。喷油始点取决于电磁阀关闭时刻，喷油量取决于电磁阀开闭的持续时间。在时间控制系统中，传统喷油泵中的齿条、滑套、柱塞斜槽、提前器等机构可以全部取消，而系统控制的自由度更大。柴油机电子喷射控制系统对改善柴油机缸内的燃烧，降低柴油机排放，提高柴油机的经济性有重

要作用，是柴油机技术发展的一个重要途径。

（撰写：滕万庆　审订：王芝秋）

chaiyouji dongli zhuangzhi

柴油机动力装置　diesel power plant　以柴油机作为船用主机的动力装置。根据主机功率传递方式的不同，分为直接传动螺旋桨和通过离合器、减速器驱动螺旋桨的间接传动及通过发电机、电动机驱动螺旋桨的电力传动，以及不采用螺旋桨的泵喷射推进等几种形式。柴油机动力装置热效率高，启



柴油机动力装置

动快，操作方便，结构紧凑，可直接倒车，是中小型军船上应用最多的一种推进和辅助动力装置。缺点是噪声和振动较大，维修费用高。

（撰写：孙聿峰　审订：张文平）

chaiyouji lengque xitong

柴油机冷却系统　cooling system of diesel engine　用吸热介质冷却高温零件，以保持柴油机在最佳温度状况下工作的系统。在柴油机中，由于气缸套、气缸盖、活塞和气阀等零件直接与高温燃气接触受到强烈的加热，零件温度很高，这不仅会导致零件强度降低，而且可能产生很大的热应力，使机件损坏。高温还会破坏气缸壁上的润滑油膜，使润滑油氧化

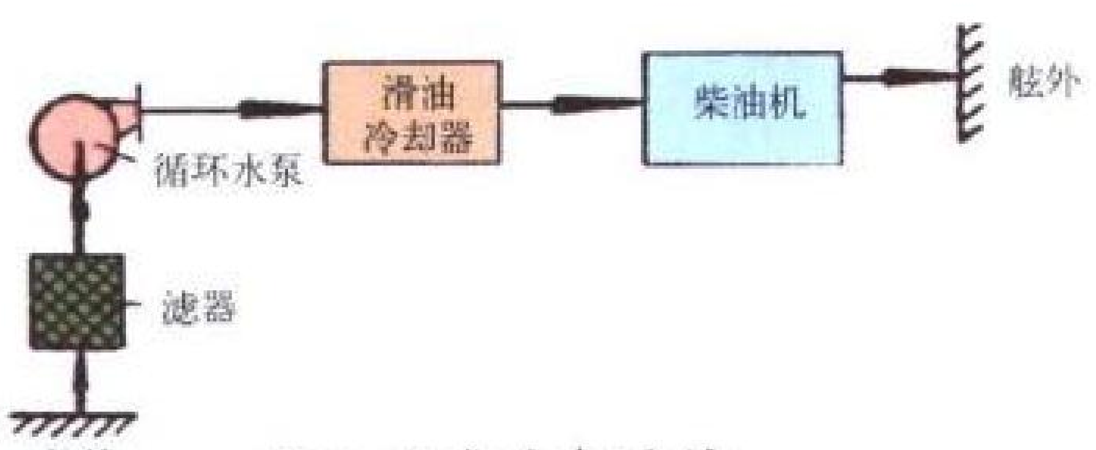


图1　开式冷却系统

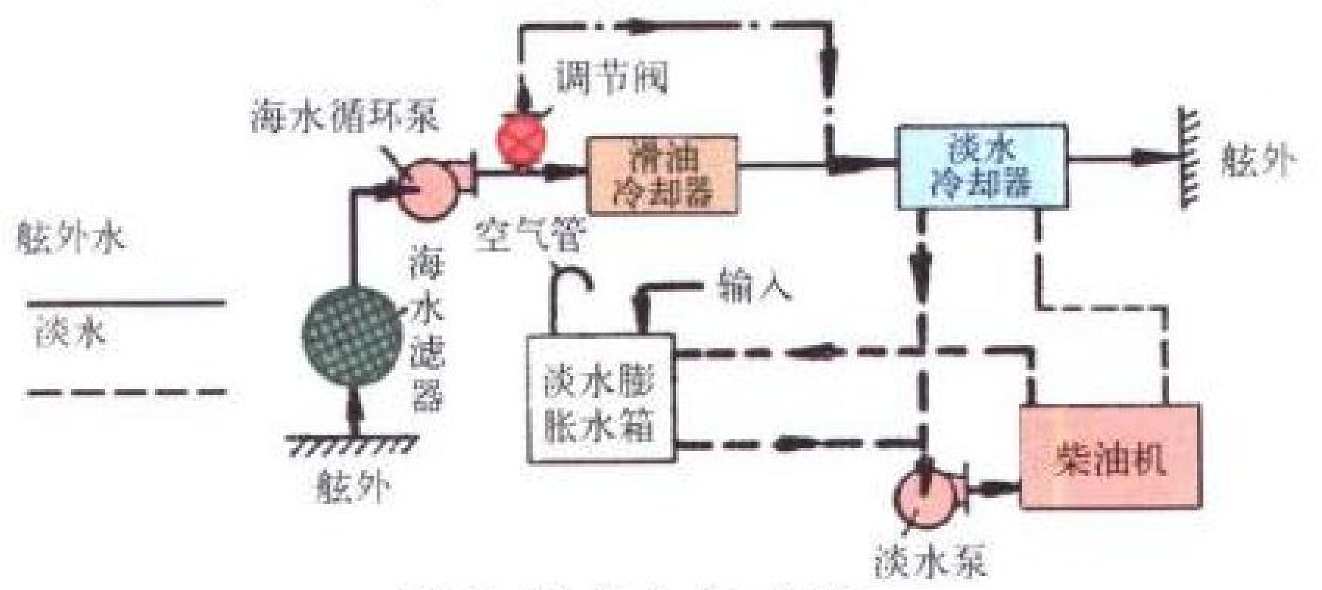


图2　闭式冷却系统

变质，以致活塞、活塞环和缸套严重磨损、咬伤或粘着。此外，过高的温度还会使进入气缸的空气密度降低，引起爆震、早燃等不正常燃烧。为了保证柴油机正常、可靠的运转，必须通过冷却系统对这些高温零件进行冷却。采用水作为冷却介质的称为水冷式冷却系统（其又分为开式冷却系统和闭式冷却系统两种），采用空气作为冷却介质的称为风冷式冷却系统。

（撰写：滕万庆　审订：王芝秋）

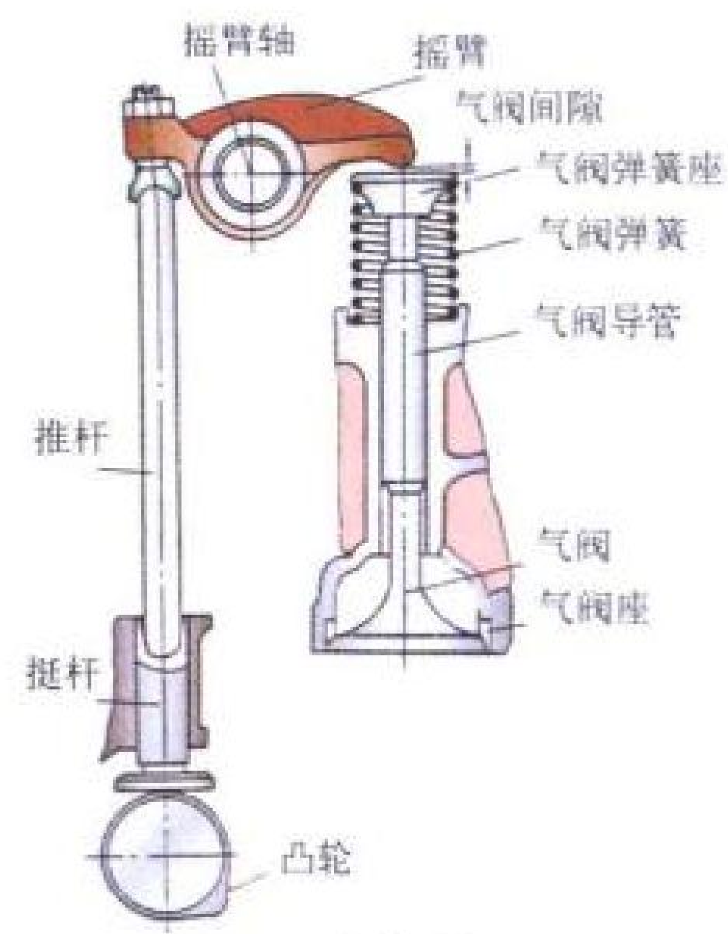
chaiyouji paiqi wendu jianceqi

柴油机排气温度监测器　exhausting temperature monitor of diesel engine　排气总管内监测排气温度的设备。当排温过高时监测器以灯光闪烁或铃声示警。温度传感器可采用热电阻或热电偶。由于柴油机排气总管内排气的压力较高、流速大，对温度传感器的冲击十分强烈，因此对作为感温元件的热电阻丝或热电极的机械强度有较高的要求。由于排气温度相当高，因此热电阻丝的材料通常取钨丝或铂丝；热电极材料通常选用铂铑—铂。系统中可采用三导线法将热电阻与显示仪表的测量电桥相连接，以消除周围环境温度对测量结果的影响。在测量电路中还可采用热惯性补偿电路来消除热惯性的影响。系统中的二次仪表可采用摆针式温度显示表、必要时也可采用更高级的数字式温度显示表。

（撰写：柳贡民　审订：王芝秋）

chaiyouji peiqi jigou

柴油机配气机构　valve mechanism of diesel engine　柴油机进、排气系统的控制机构。按柴油机的工作过程定时地打开和关闭气缸盖上的进、排气阀，使新鲜空气进入气缸，燃烧后的废气排出气缸。配气机构应使气阀启闭准时，有足够大的气体流通面积，较小的流动阻力，结构简单，工作可靠，调整维修方便。四冲程柴油机采用凸轮式配气机构，用凸轮驱动气阀机构，由凸轮型线控制进、排气过程。二冲程单流扫气的排气阀亦采用这种型式。为减少惯性力，所有的运动部件的质量要小，将凸轮轴尽量放置靠近气缸盖，这样便可大幅度减小惯性力。为增大气体流通面积和减小流阻，气阀直径尽量大，高速大功率柴油机由两气阀增加为四气阀。二冲程柴油机气口扫气的进、排气口的启闭是由活塞控制的，气口大小和延时是通过气口的大小、布置和高度等参数的合理选取来实现的。

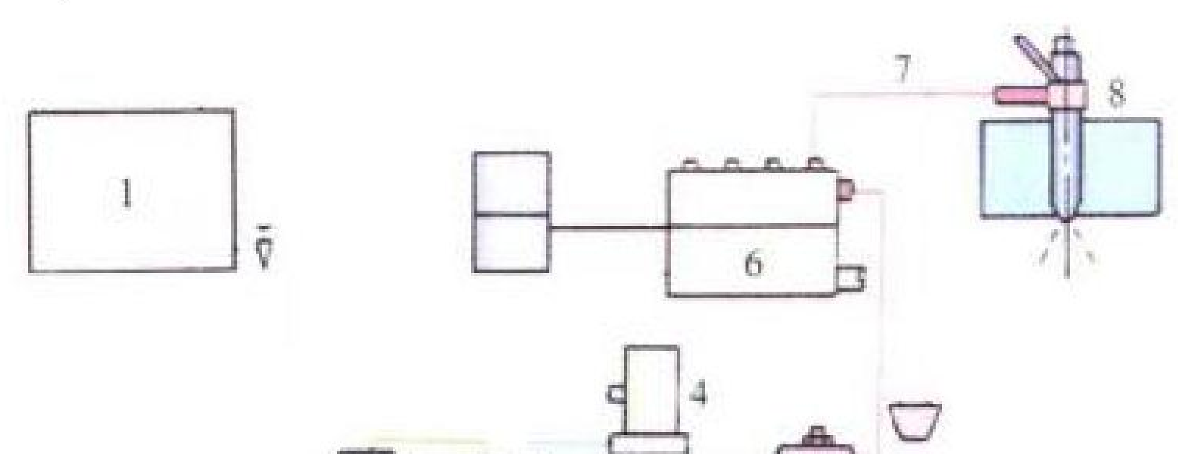


配气机构

（撰写：腾万庆　审订：王芝秋）

chaiyou ji penyou xitong

柴油机喷油系统　injection system of diesel engine　将一定量的净燃油，以足够高的压力，在准确的时刻和一定时间内喷入柴油机气缸，保证在气缸内形成可燃混合气的系统。供油系统的好坏将极大地影响柴油机的性能。柴油机喷油系统由低压部分和高压部分组成（见图），低压部分由油柜、粗滤



柴油机喷油系统

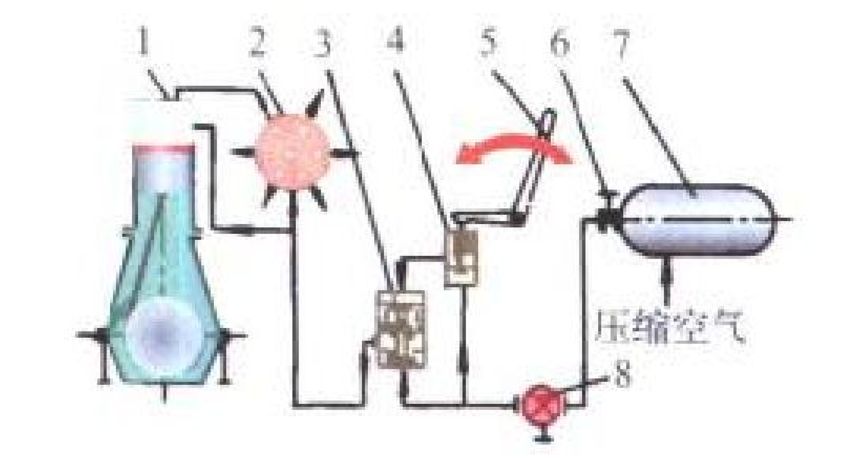
1—油柜；2—粗滤器；3—低压输油泵；4—旁通阀；5—精滤器；6—喷油泵；7—高压油管；8—喷油器

器、低压输油泵、旁通阀、精滤器等组成，主要作用是解决燃油的贮存、输送及滤清的问题；高压部分由喷油泵、高压油管、喷油器组成，主要作用是解决燃油喷射中的高压、定时及定量的问题。因而这一部分是燃油系统的关键部分。喷油泵中的柱塞偶件、出油阀偶件以及喷油器中的针阀偶件是喷油系统中的三大精密偶件。喷油系统要保证柴油机的正常

工作，除要定时定量的将燃油喷入气缸外，还要有一套调节装置来调整各工况下的喷油提前角。目前柴油机喷油系统已发展为数种不同结构、不同原理的喷油系统。如可变喷射正时系统、电控喷油系统、PT型喷油系统等，其中电控喷油系统是今后的发展方向。目前喷油系统的理论研究主要集中在喷油系统数值计算、数字仿真、流动特性和喷雾特性预测等方面。（撰写：李晓波　审订：贾锡印）

chaiyouji qidong zhuangzhi

柴油机起动装置　starting device of diesel engine　使柴油机由静止状态过渡到自行运转的装置。按起动动力的提供方式不同，柴油机的起动可分为人力起动、电动起动、汽油机起动和压缩空气起动。柴油机本身不能自行起动，必须靠外力旋转曲轴，直到曲轴达到柴油机气缸开始着火所需的转速以后，柴油机才能自己作功维持稳定运转。人力起动常用手摇方式起动，由人直接转动曲轴，或通过简单的机构间接转动曲轴，使柴油机起动。电起动是由电动机轴上的起动齿轮与柴油机飞轮的齿圈啮合，使电动机带动曲轴转动，从而起动柴油机。汽油机起动是汽油机先由人力或电动起动，然后起动汽油机的起动齿轮带动柴油机飞轮上的齿圈转动曲轴使柴油机起动，起动后传动机构使起动汽油机与柴油机自动脱开，此种起动方式适用于工程机械和大中型拖拉机用高速柴油机。压缩空气起动是将储存的压缩空气按点火次序通过空气分配器经起动阀供入气缸，推动活塞移动，驱动曲轴旋转，从而使柴油机起动。



压缩空气起动装置

1—气缸起动阀；2—空气分配器；3—主起动阀；4—起动控制阀；5—起动手柄；6—出气阀；7—主空气瓶；8—截止阀

（撰写：滕万庆　审订：王芝秋）

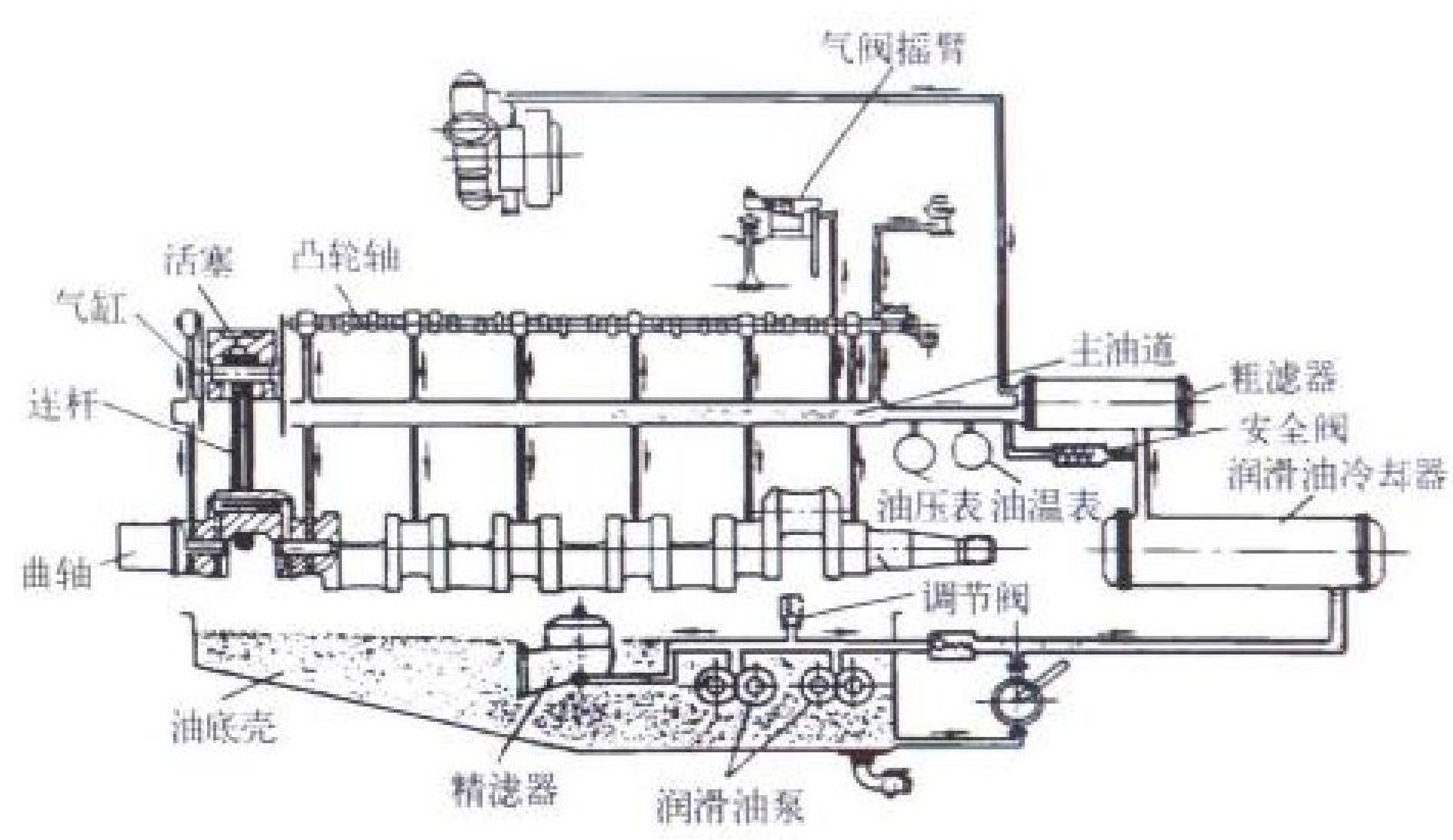
chaiyouji ranshao keshihua

柴油机燃烧可视化　combustion view of diesel engine　将燃料在柴油机燃烧室内燃烧的全过程以图像的形式直观展现的方法。通常可采用两种方法，其一是在燃烧室壁开设由钢化玻璃制成的透明窗口，使燃料燃烧所产生的光谱向外传播，用高速摄影机对燃烧过程进行实时拍摄，燃烧过程的图像便被底片记录下来，底片经过冲印后进行重放，便可实现图像的可视化；其二是在燃烧室壁上安装取光器，燃料燃烧时所辐射的光谱经光导纤维传送到光电转换部件，由其转换为电信号送入微机数据采集系统完成数据处理，再形成燃烧过程图像从而实现燃烧可视化。

（撰写：魏荣年　审订：王芝秋）

chaiyouji runhua xitong

柴油机润滑系统　lubrication system of diesel engine　向柴油机中的摩擦表面供给润滑油的装置、管路和附件的总称。为防止柴油机运动件处于干摩擦状态，摩擦零件表面需要用油膜隔开，以减小零件之间的摩擦和磨损。摩擦零件表面摩擦产生的热量也需要润滑油带走，这就要求不断地向摩擦表面供应适当温度的适量润滑油带走热量进行冷却。此外，润滑油还能冲掉摩擦表面上的机械杂质，润滑油附着在零件表面上，使之与水分、空气和燃气隔离，从而减小零件腐蚀磨



柴油机润滑系统

损。柴油机润滑系统一般由润滑油泵、滤清器、安全阀、冷却器等组成。在柴油机中，向摩擦表面供油润滑有强制润滑（压力润滑）、飞溅润滑和油雾润滑等方式。

（撰写：滕万庆　审订：王芝秋）

chaiyouji tongqiguan zhuangzhi

柴油机通气管装置　snorkel, snort　潜艇在通气管状态时，从大气向柴油机和各隔舱供给新鲜空气，并将柴油机废气排至舷外的装置的总称。柴油机通气管工作装置由通气管进气升降装置、通气管排气装置和附属系统组成。通气管进气装置包括浮阀、空气筒和液压升降机。浮阀是升出海面吸入新鲜空气而不让海水进入空气筒的阀。空气筒由固定空气筒、

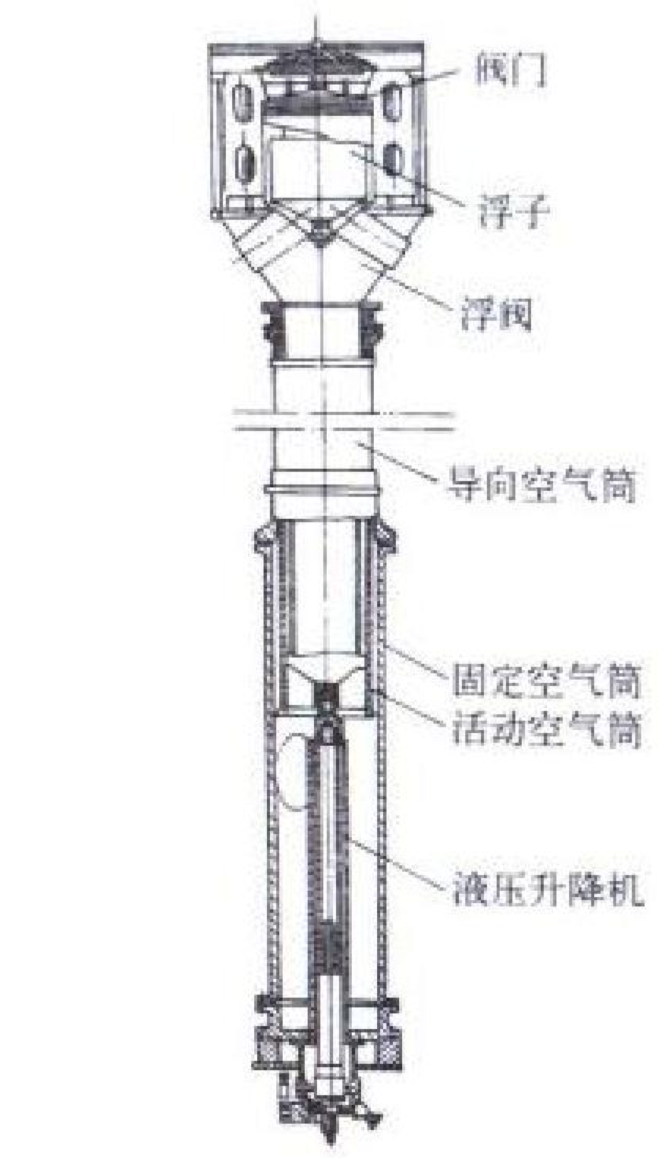


图1 通气管升降装置



图2 通气管装置

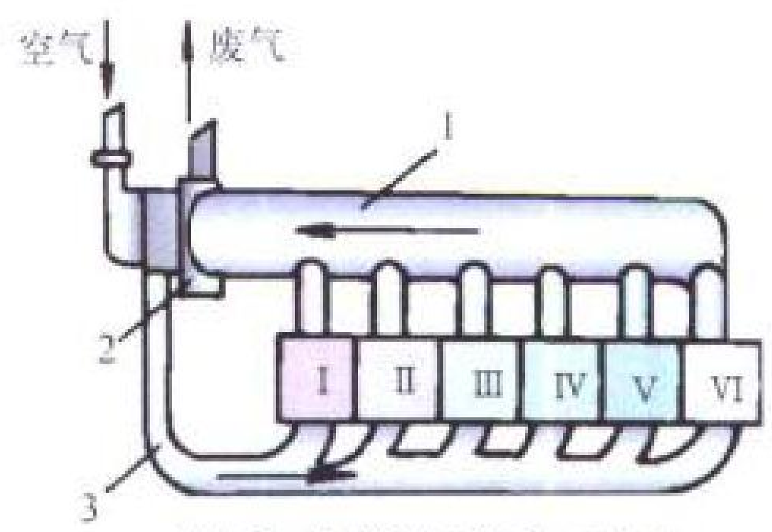
导向空气筒和活动空气筒组成。固定空气筒下部与耐压艇体连接，上部与导向空气筒连接，活动空气筒可在导向空气筒内升降。通气管的提升依靠液压升降机，当液压解除后，空气筒靠自重下降。柴油机在通气管状态工作时，排气装置一般为固定式，废气排口设在指挥台围壳尾部且位于水下。柴油机通气管工作装置的附属系统包括操纵控制系统、泄水检查系统、润滑系统、加热管路和液压管路等。

（撰写：楼连根　修订：李传明　审订：盛振邦）

chaiyouji zengya xitong

柴油机增压系统　supercharging system of diesel engine　为了更有效地利用柴油机的能量，使柴油机获得更大的功率和更好的性能，在柴油机上增设的增压器及其进排气系统。柴油机采用废气涡轮增压时，为了使柴油机在各工况下达到良好的性能，要有效的利用柴油机的排气能量，满足柴油机在

不同工况下的增压要求，这主要靠不同的进气、排气系统结构实现，即为柴油机涡轮增压系统。最基本的柴油机涡轮增压系统有两种，即变压涡轮增压系统和定压涡轮增压系统。随着柴油机增压度的提高，又发展了一种变压与定压系统结合的系统，称为模件式脉冲转换系统，简称 MPC 系统。为了提高柴油机低工况性能，近年又开发了不少涡轮增压系统，如谐振复合系统、放气系统、变截面涡轮（VGT）系统、VMP 系统、相继增压（STC）系统和 Hyperbar 系统等。



定压式废气涡轮增压

1—排气总管；2—废气涡轮；3—进气管

（撰写：王银燕　审订：王芝秋）

chanpin daoxiangxing gongcheng fenjie

产品导向型工程分解　product oriented work breakdown　按中间产品生产特征分解组织生产的形式。不同于传统的按系统导向型工程分解的形式，产品导向型工程分解是按总系统、各分系统、系统／区域、区域／类型／阶段而成组，再把这些成组法分别用于基本设计、功能设计、转换设计和施工设计中。这样可将不同系统的专业人员分配到专门负责某个产品级别的组里，以改善组里的横向关系、简化生产顺序、提高生产效率。产品导向型工程分解既可用于设计和材料选定，也可用于生产和控制。产品导向型工程分解在船舶建造工程中应当能采用下述的区域导向型方法：船体分道建造法，区域舾装法，区域涂装法，管件族制造法等。在产品导向型工程分解中，材料和劳动力容易按区域配备，也适合于确定任务包，增强生产过程的计划性，从而提高生产效率。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

chandoushi wanichuan

铲斗式挖泥船　dipper dredger　亦称铲石船。用铲斗挖掘硬质海底被覆层和碎石的挖泥船。按铲斗机挖掘方向，分正铲式铲斗挖泥船和反铲式铲斗挖泥船；按铲斗旋转机构，分为半回转式铲斗挖泥船和回转式铲斗挖泥船。正铲回转式铲斗挖泥船，便于作业，建造数量较多。通常船首两舷和尾部中央各设有一根定位桩。铲斗机装在首甲板上，由铲斗、斗柄、吊杆、人字架、起升设备、变辐机构、回转装置、推压机构、机电设备和操纵装置等构成。铲斗斗容一般为 1～4 m^3，最大达 18 m^3。　（撰写：王印秀　审订：王绍明）

changjiang kehuochuan

长江客货船　passenger-cargo ship on the Yangtze River　航行于长江中下游的钢质客货船。受长江航道限制，一般船的宽度吃水比较大；长江风浪比沿海小，强度要求比海船相对较低；但长江航道复杂，要求有良好操纵性，多设两台主机、两个螺旋桨。为保障航行安全，均按《长江水系钢质船建造规范》、《长江水系船舶稳性和载重线规范》进行建造。船上设备及航行信号都有特殊规定。长江客货船，载货量一般根据航线停靠港口货源及集散情况、港口装卸条件而定。所载货物多为杂货。长江夏季天气炎热，舱室布局不同于海船，多设外走廊；大型客货船还设计有舷伸甲板以增加甲板面积。中国建造的“东方红”、“江汉”系列客货船是长江下游航行的较大吨位、载客较多（1180～1252 人）、速度较快的长江大型客货船。　（撰写：王　青　审订：王印秀）


“江汉 18”号长江客货船

changjiang lüyouchuan

长江旅游船　tourist ship on the Yangtze River　专用于长江观光游览的内河旅游船。按设备和装饰水平，分为一般旅游船和豪华旅游船。长江三峡是中国著名旅游风景区，自然景观和历史遗迹较多，历来就是旅游的黄金航线。三峡工程的建设，也促进了长江旅游船的迅猛发展。长江三峡江面狭窄，有些江段水浅，有些江段水流湍急，要求长江船型具有良好的操纵性和航向稳定性，以确保安全。其设计，除需宽敞的公共文娱活动处所外，还要在高层甲板设置观景厅和观景坪，以观赏两岸著名景点。近几年投入中营运颇具特色的长江豪华旅游船有：“西施”、“昭君”、“维多利亚女王”、“平湖 2000”、“扬子江乐园”、“蓝鲸”，以及“东方皇帝”、“东方皇后”号龙凤船等。“东方皇帝”号和“东方皇后”号是按五星级宾馆标准建造的长江大型豪华旅游船，船长 91.5 m，宽 16.4 m，吃水 2.5 m，航速 32 km ／ h。船上设置总统客房 2 套、标准豪华客房 78 间，生活服务设施齐全。


中国“东方皇后”号长江旅游船

（撰写：王　青　审订：王印秀）

changgui dongli gongji qianting

常规动力攻击潜艇　conventionally powered attack submarine　以柴油机、电动机为推进动力的攻击潜艇。主要使命为攻击敌水面舰船和反潜。水下排水量 500～3900 t，航速水上 10～18 kn、水下 12～22 kn。通气管航行时，续航力数千至上万海里。下潜深度 200～400 m。自持力 30～60 天。特点是：排水量较小，适宜浅水海区活动；水下靠电动机航行，航速低，需经常上浮充电，隐蔽性差。按使用武器，分为常规动力鱼雷攻击潜艇和常规动力巡航导弹攻击潜艇。常规动力鱼雷攻击潜艇是以鱼雷为主要武器，用以攻击水面舰艇和反潜。通常艇首装有鱼雷发射管 4～8 具、艇尾装有鱼雷发射管 2～4 具，可携带各种鱼雷 12～24 枚。常规动力巡航导弹攻击潜艇是以巡航导弹为主要武器，用以攻击大、中型水面



常规动力攻击潜艇剖视图

舰船；也装有鱼雷发射管，用以发射战术导弹和鱼雷。可携带战术导弹及鱼雷 12～24 枚。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

changgui dongli hangkong mujian

常规动力航空母舰　conventionally powered aircraft carrier　采用蒸汽轮机动力装置或燃气轮机动力装置为推进动力的航空母舰。所谓常规动力是与核动力相对而言的。20 世纪 60 年代出现核动力航空母舰后，就将采用蒸汽轮机动力装置的和采用燃气轮机动力装置的航空母舰称之为常规动力航空母舰。由锅炉、蒸汽轮机、传动装置、轴系等构成的蒸汽轮机动力装置，具有单机功率大，振动和噪声小，工作可靠，可使用劣质燃料等优点。由燃气轮机、进排气装置、传动装置、



法国克莱蒙梭级常规动力航空母舰

轴系构成的燃气轮机动力装置，具有启动快，机动性好，全负荷时燃料消耗低，结构紧凑，重量轻，辅机及系统简单等优点。在根据本国战略要求，或经济技术条件有限时，中型与轻型航空母舰仍采用常规动力。如美国60年代建造的“小鹰”级、法国 1961 年建成的克莱蒙梭级、俄罗斯 1991 年建成的库兹涅佐夫级等航空母舰，都采用蒸汽轮机动力装置；英国 1980 年建成的“无敌”级、意大利 1985 建成的加里波第号、泰国 1997 年购入的差克里 · 纳吕贝特号等航空母舰，也都采用燃气轮机动力装置。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

changgui dongli qianting

常规动力潜艇　conventionally powered submarine　又称常规潜艇，以柴油机、电动机为推进动力的潜艇。通常装有柴油机 2～3 台，功率2200～4400 kW；电机2～3 台，功率 3000～6000 kW。水面航行时使用柴油机，水下航行时使用电动机



日本常规动力潜艇

或利用通气管装置使用柴油机。按使命任务，分为常规动力战略导弹潜艇和常规动力攻击潜艇。常规动力战略导弹潜艇，惟前苏联有，现已全部退役。常规动力攻击潜艇，通常装有 4～10 具鱼雷发射管，能发射鱼雷和布放水雷，有的还装有反舰、反潜和对空导弹，主要用以攻击大、中型水面舰艇。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

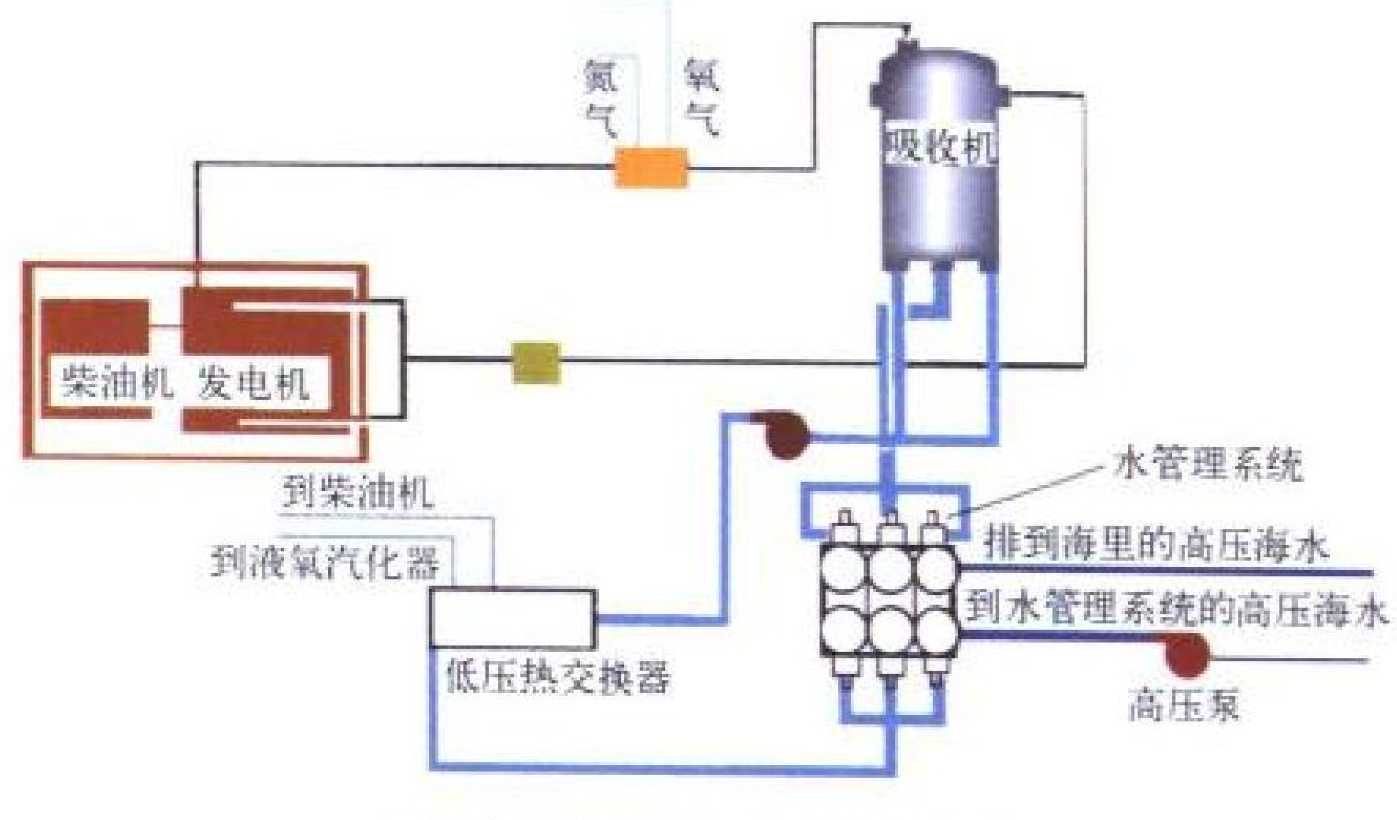
changgui dongli zhanlüe daodan qianting

常规动力战略导弹潜艇　conventionally powered strategic missile submarine　以柴油机、电动机为推进动力、战略弹道导弹为主要武器的潜艇。参见常规动力潜艇、战略导弹潜艇。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

changgui qianting bishi xunhuan chaiyouji AIP xitong

常规潜艇闭式循环柴油机 AIP 系统　closed cycle diesel AIP (CCD/AIP) system for conventional submarine　采用闭式循环柴油机作为能量转换装置的潜艇 AIP 系统。主要包括柴油机发电机组、喷淋冷却器、CO_2 吸收器、水管理系统、液氧储存器、氩气储存器、气体混合室以及控制系统。水管理系统的功能是在任何深度条件下将吸收器中溶解 CO_2 后的海水在低能耗情况下排出艇外。闭式循环柴油机的特点是：(1)



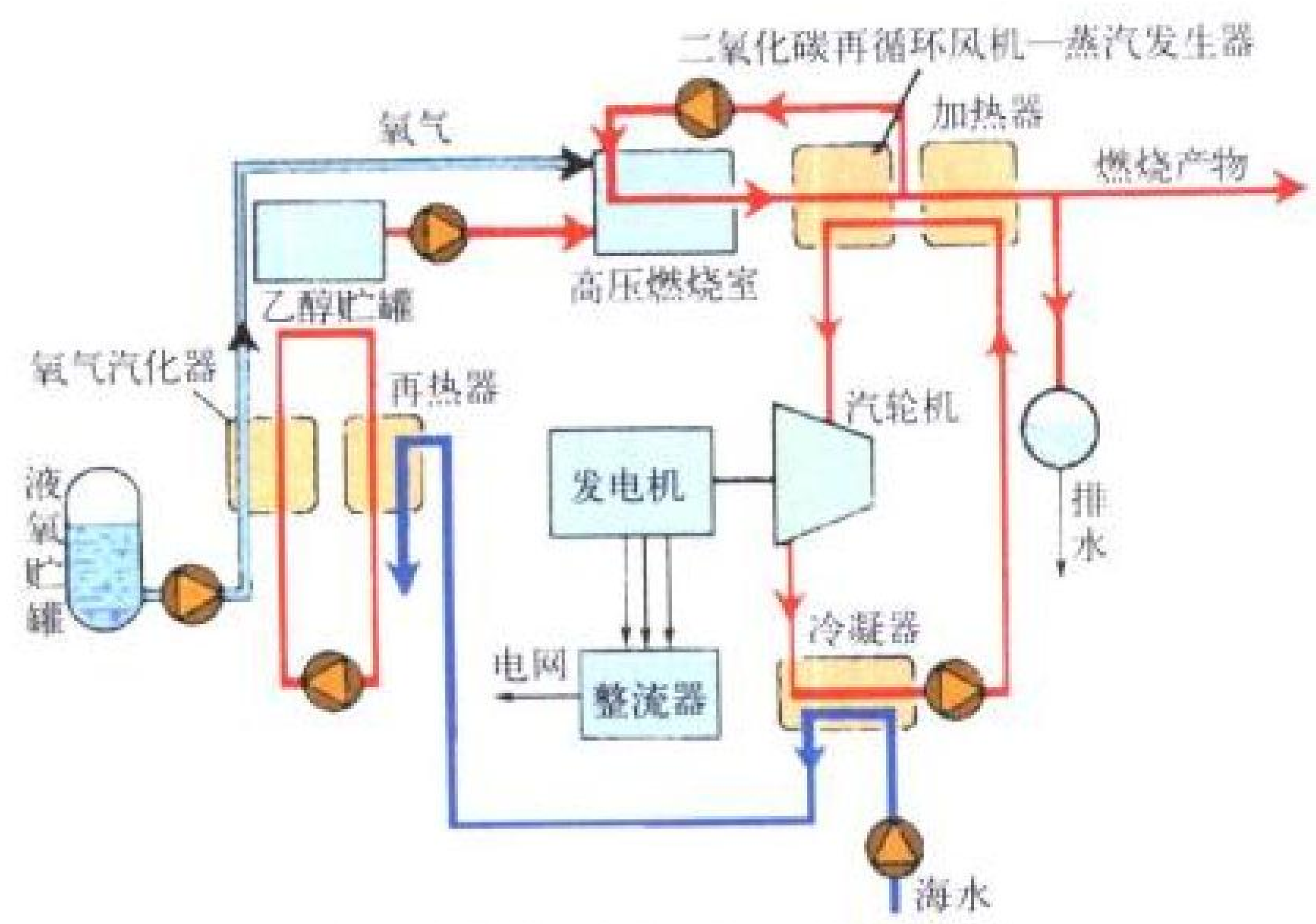
闭式循环柴油机 AIP 系统

单机功率大、装艇可减少动力单元数目，便于设计和管理，可以有较高的水下续航速度；(2) 由于由普通柴油机改造而成，而柴油机技术成熟，易批量生产，因此研制费用低，可靠性高；(3) 闭式循环柴油机与常规潜艇柴－电推进系统的相容性好，管理使用维修方便；(4) 应用现代隔音、隔振技术，噪声水平可以满足新型潜艇对安静性的要求。闭式循环柴油机的工作原理是，将气缸内燃烧作功后的废气经喷淋冷却后

排入一个吸收器，将其中的CO_2和水蒸气溶解在加压海水中，剩下的不可溶气体进入混合室，在该室内加入氧气和少量惰性气体（氩气），再送入气缸参加燃烧作功，从而形成闭式循环。过去主要靠化学液来吸收废气中的CO_2，但在潜艇内很难布置。（撰写：王芝秋 审订：柳贡民）

changgui qianting bishi xunhuan zhengqilunji AIP xitong

常规潜艇闭式循环蒸汽轮机 AIP 系统 closed cycle steam turbine AIP (CCST/AIP) system for conventional submarine 采用闭式循环蒸汽轮机作为能量转换装置的潜艇 AIP 系统。由两个回路组成，即高温燃气回路与蒸汽回路。高温燃气一般由乙醇和氧气在燃烧室内燃烧产生，送至蒸汽发生器进行热交换后进入冷却装置。冷却后的燃气一部分返回到燃烧室内，一部分靠自身高压排出艇外。蒸汽回路中的水在蒸发器中受热蒸发为高温高压蒸汽，并通过蒸汽轮机输出功率，而后蒸



闭式循环蒸汽轮机 AIP 系统

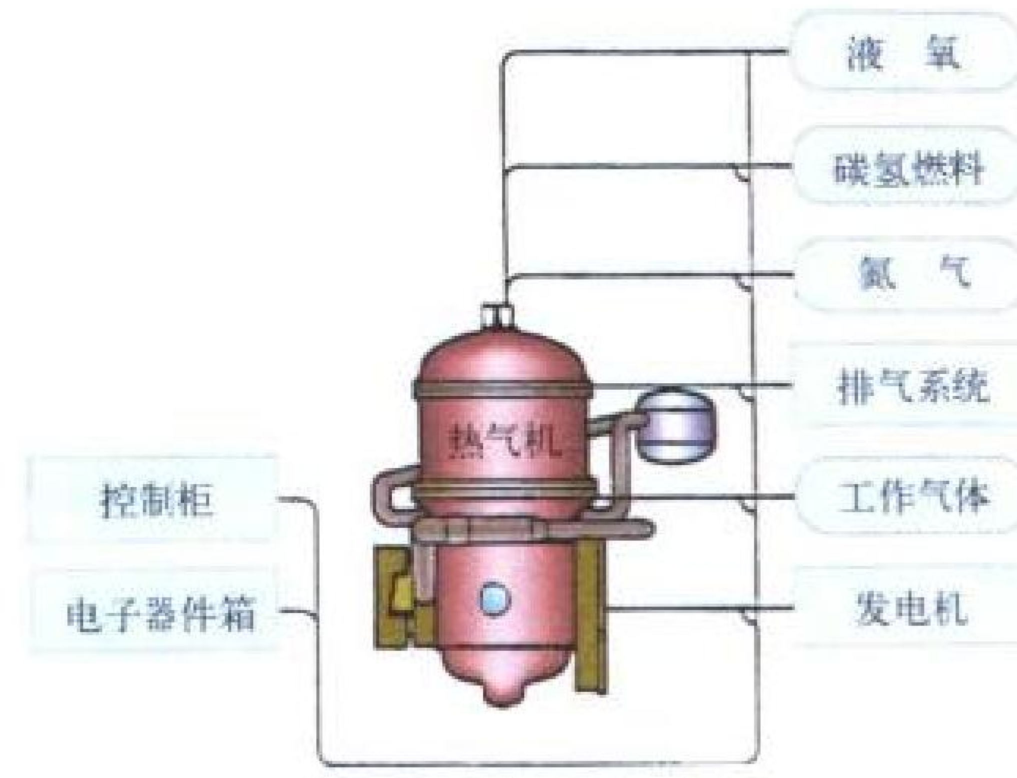
汽进入冷凝器中冷凝成水，再进入蒸汽发生器，从而完成普通的蒸汽循环。蒸汽轮机驱动发电机，为推进装置提供电能。闭式循环蒸汽轮机的特点是：(1) 蒸汽轮机制造技术成熟，研制难度相对较小；(2) 单机功率较大，可以满足常规潜艇水下能源要求；(3) 属于旋转式机械，振动小；(4) 具有蒸汽轮机装置的特点，系统庞大，辅助机械多，布置较难；(5) 经济性差，热效率较低。法国 400 kW 闭式循环蒸汽轮机 AIP 系统的总效率约 24 %。法国 Bertin 公司从 1982 年开始研究，现已取得成功，又将其称为自主式潜艇发电装置（MESMA）。（撰写：王芝秋 审订：柳贡民）

changgui qianting ranliao dianchi AIP xitong

常规潜艇燃料电池AIP系统 fuel cell AIP (FC/AIP) system for conventional submarine 采用燃料电池作为能量转换装置的潜艇 AIP 系统。燃料电池是一种将燃料的化学能直接转换为电能的电化学装置。燃料电池种类较多，最有发展前途的为常温质子交换膜燃料电池（PEM-FC），其电解质（催化剂）为离子交换膜树脂，燃料为氢气（通常由甲醇重整而得），氧化剂为氧气。其原理是氢在阳极上（外电路负极）和催化剂接触，释放出电子变成氢质子，电子经过电路到达正极，氢质子通过电解质（质子膜）在阴极（外电路的正极）与氧气和电子结合形成水并放出少量热，从而完成整个氧化还原发电过程。只要不断地输入氢气和氧气，燃料电池便可以不断地发电。发电的副产品是可以饮用的水，所以是一种无污染的清洁能源。具有效率高（可达 60%～70%）、寿命长、无噪声、抗冲击、抗振动、无腐蚀、工作温度低、起动快、使用灵活等优点。燃料电池是常规潜艇经济航行的理想能源。燃料和氧化剂在艇内安全储存和使用需要采取十分可靠的措施。德国已将燃料电池装于 212 型潜艇。（撰写：王芝秋 审订：柳贡民）

changgui qianting reqiji AIP xitong

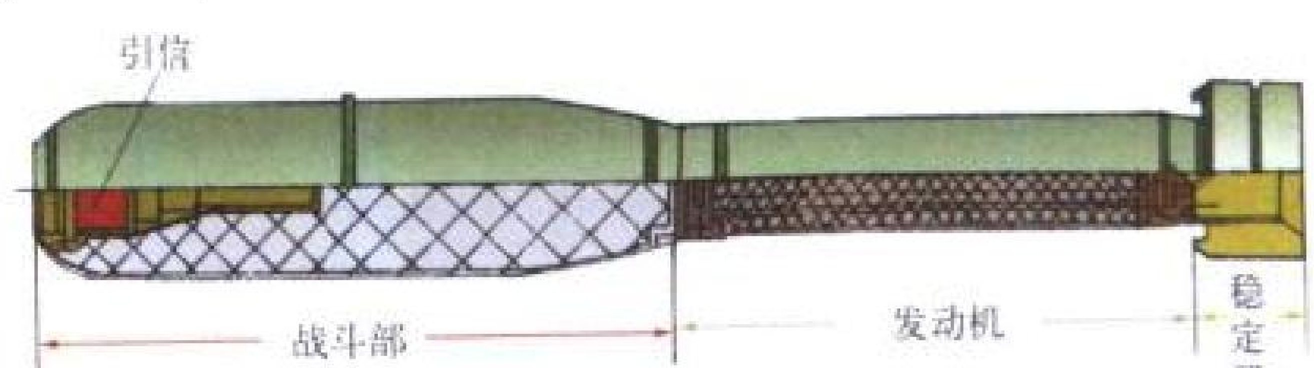
常规潜艇热气机AIP系统 Stirling engine AIP (SE/AIP) system for conventional submarine 亦称常规动力斯特林发动机AIP系统。采用热气机作为能量转换装置的潜艇AIP系统。主要包括热气机发电机组、液氧系统、辅助系统、监控系统等。该系统的水下续航时间主要由贮存的液氧量决定，水下续航速度主要由发动机总功率的大小决定。热气机 AIP 系统的特点是：(1) 由于是连续燃烧，燃烧过程平稳，没有间隙爆炸现象，因此振动、噪声较小。但热功转换部分仍是往复动力机械，其振动噪声较回转动力机械大，所以热气机实艇安装时仍需采用有效的隔振措施。(2) 理论热效率较高。(3) 热气机在燃气压力对应的下潜深度以内可自由排气。现有的热气机燃烧压力约 2 MPa，因此工作深度在 200 m 以内，大于此深度需加压缩协助系统。(4) 单机功率较小，目前装艇实用的单机功率为 75 kW。(5) 热气机的研制难度大，成本高、民用市场小，对管理使用要求高。瑞典在民用热气机基础上研制成功 V 4-275 R 热气机。世界上第一艘装该热气机 AIP 系统的AIP 潜艇于 1996 年服役。该热气机的主要参数如下：4 缸、缸径 86 mm，冲程 48 mm，功率 75 kW，转速 2000 r／min，耗氧率 820～955 g／(kW·h)，耗油率 225 g／(kW·h)。（撰写：王芝秋 审订：柳贡民）



热气机系统示意图

changgui zhuangyao shenshui zhadan

常规装药深水炸弹 conventional depth charge 内部装药为 TNT 或混合炸药的深水炸弹。早期的深水炸弹内部装药为普通的 TNT 炸药。现在的深水炸弹除核装药外、都为各种混合

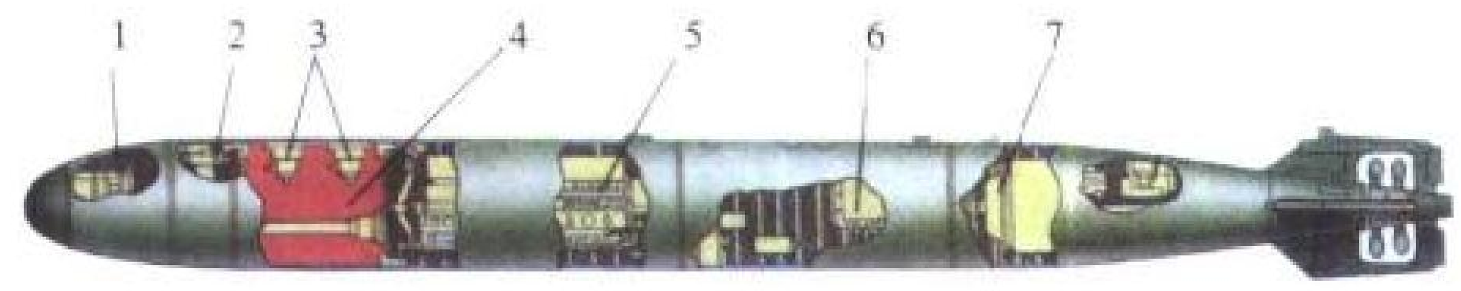


深水炸弹

装药。常用的梯黑铝炸药为 1.35 倍 TNT 当量。常规装药量一般在数十千克至二百千克，破坏半径数米至十几米。为增强深水炸弹穿透潜艇外壳的能力，有些深水炸弹还采用聚能装药方式。（撰写：龚滩 审订：全锡珂）

changgui zhuangyao yulei

常规装药鱼雷 torpedo with conventional explosive 战雷头内装有常规烈性炸药的鱼雷。常规装药鱼雷对舰船的破坏效果取决于以下四个因素：鱼雷的装药量及炸药的威力；鱼雷炸药的起爆点与爆破方式；鱼雷与舰船壳体之间的距离以及鱼雷命中目标的部位；舰船的防护结构。



常规装药鱼雷结构示意图

1—导引系统；2—非触发引信；3—触发引信；
4—炸药装药；5—蓄电池组；6—控制仪表；7—发动机

（撰写：王晓娟　审订：张宇文）

C

changya qianshui zhuangju

常压潜水装具　atmospheric diving apparatus　又称抗压潜水服。为潜水时提供的硬质抗压潜水设备。潜水员穿着该装具潜水时无论下潜深度大小或时间长短，装具内始终保持正常大气压。这种装具是用合金或合成纤维制成的全拟人型密闭耐压壳体，外形酷似宇航服，手和腿部有活动关节，手上可配机械手和工具，内部有空气净化装置、水下作业机械手控制装置和电话。有的外部装有推进器，以利于水下移动。顶部用一根铠装电缆与水面支持船连接，用于吊放和甲板控制。潜水作业深度一般为300～600 m以内。该装具的主要用途：对失事的船舶进行水下观察、摄影、录像及用专用工具进行水下作业；可用于海洋石油、地质、渔业的考察研究，以及水库检测、大坝修补，水下打捞等的辅助工作。目前，我国不但成功地研制了带推进器的常压潜水装具，而且正在努力使其具有更多的作业功能。在全拟人型常压潜水装具的基础上，又已发展有半拟人型和非拟人型常压潜水器，最大作业深度可达600 m。　（撰写：邹俊前　审订：张仁存）



常压潜水装具

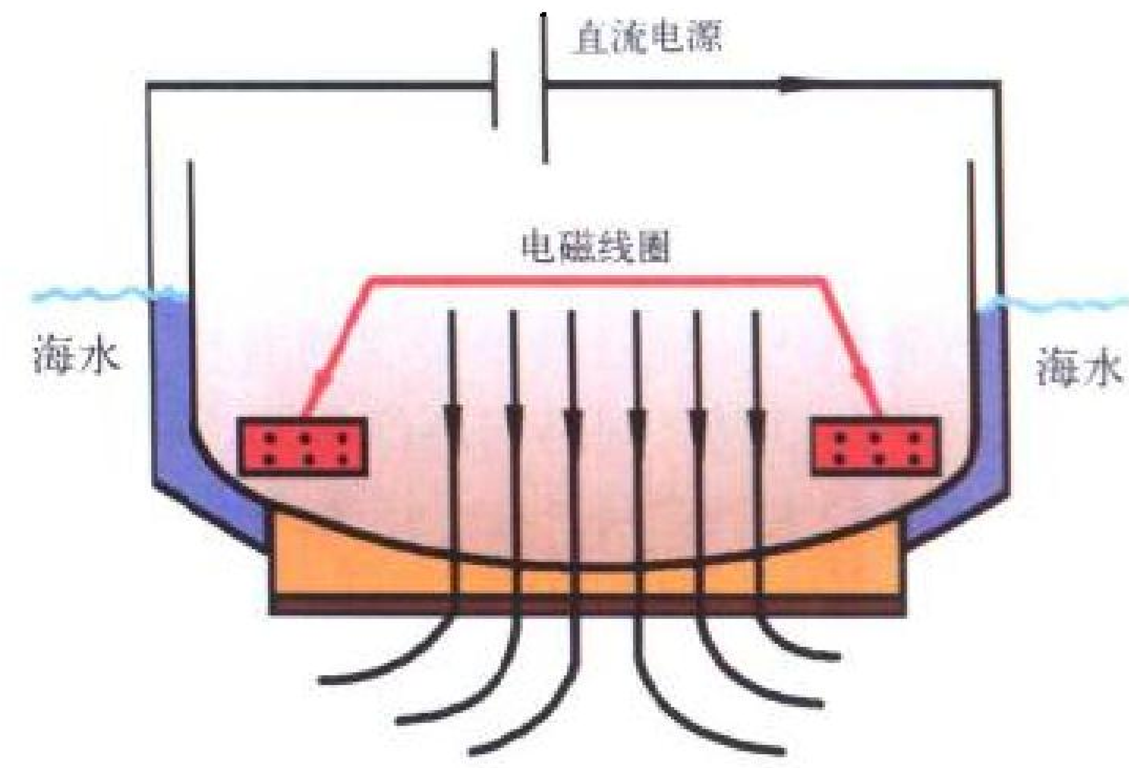
chaocha jiaqiang jiegou

超差加强结构　over-proof reinforcement structure　为补偿初挠度超差所引起的强度与刚度的削弱而在超差区域增添的加强构件。在锥—柱结合过渡结构中，如果结构参数选择不当，通常从结合部开始失稳。可在两结合部加装贴板。加装贴板的厚度及面积足够大时，可使结合部位应力下降。但由于板的抗弯刚度不大，对改善稳定性效果不佳。也有在凹折角区安装一根加强肋骨，但工艺困难，因折角处焊缝高度集中，很难保证施工质量。还有一种方法是在潜艇折角处嵌入一段锻钢环，并在其上焊上一根肋骨。

（撰写：李治彬　修订：林滨　审订：聂武）

chaodao dianci tuijin

超导电磁推进　superconducting electromagnetic propulsion　利用超导体在通以电流的海水中产生的强磁场，作为船舶推进动力的一种无桨推进方式。在液氦冷却作用下处于超低温的导电线圈具有超导特性，在其中通以强大的电流也几乎不会发热，因此可用于产生强磁场。由于船上超导线圈产生垂直向下的磁场，在海水中通以右舷至左舷方向的电流，即可产生把海水推向船后方的推力，船因受到反作用力而获得推进力。超导电磁推进分为船外电磁场方式和船内电磁场方式。前者对外有很强的磁干扰，后者把超导线圈产生的磁场范围限制在船体的内部，船体上有贯通前后的海水管道，实际上是一种泵喷射推进方式。超导电磁推进系统由超导磁铁、磁屏蔽装置、励磁与电极的供电装置、超导线圈、泵、驱动机械、液氦等主要设备和材料构成。超导电磁推进具有布局简单、节省空间、没有轴系损耗、推进效率高以及易于控制和操纵等优点。　（撰写：唐嘉亨　审订：李殿璞）



电磁推进原理

chaodao dianli tuijin

超导电力推进　superconducting electric propulsion　用超导推进电动机作为推进动力的一种推进方式。该装置主要构成有：超导发电机系统或蓄电池、配电系统、超导电动机系统、冷却装置、回收精制系统和协调控制系统。由于超导电机绕组由超导材料制成，能通过强大电流，因而能以小的电机尺寸产生强大功率。超导电力推进不仅保留一般电力推进的优点，而且具有单机容量大、效率高、噪声低、重量轻和尺寸小等优点，综合效益好。近年来，低温技术迅速发展，特别是低温设备的小型化，为超导电力推进技术的发展提供了良好的条件。超导电力推进适用于潜艇和大功率水面舰船，也可用于大型商船和一些新型船舶，如小水线面船、水翼艇和气垫船等。　（撰写：唐嘉亨　审订：李殿璞）

chaodao donglichuan

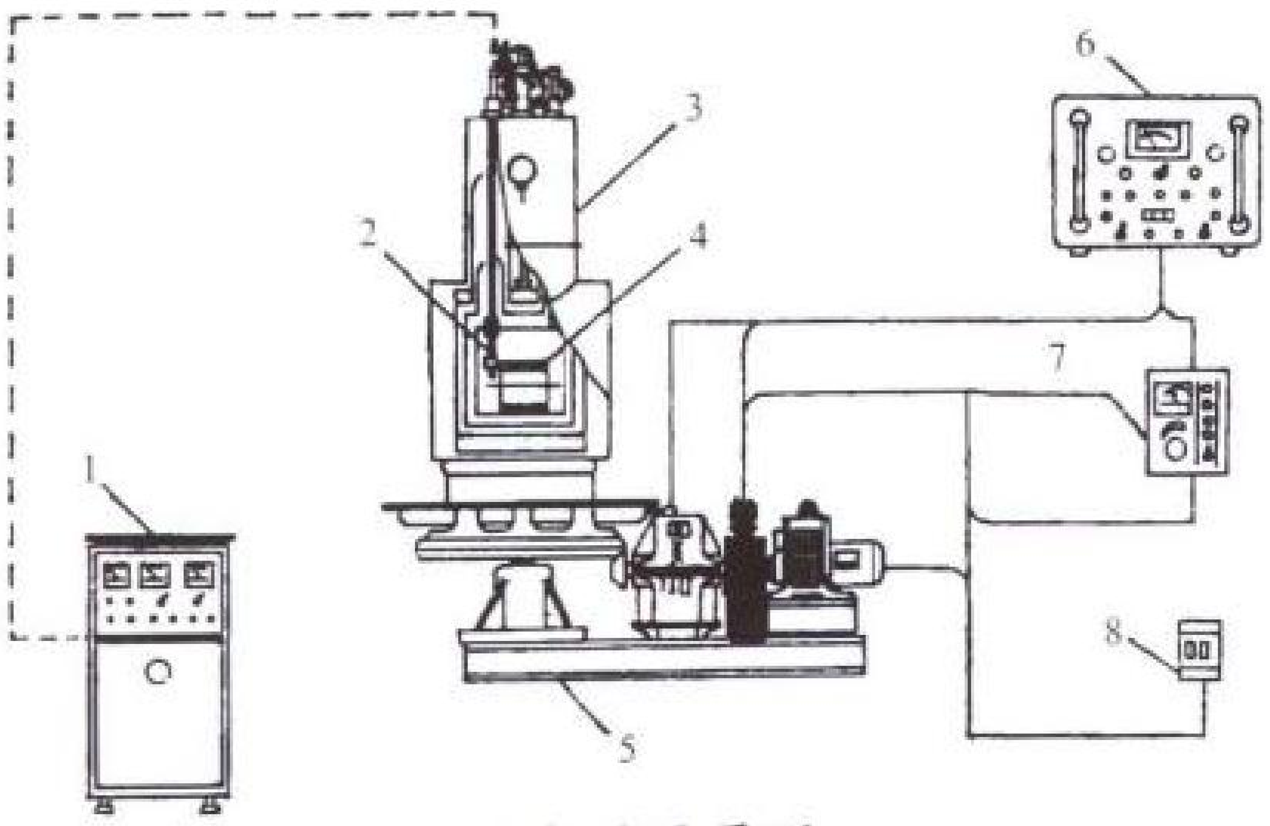
超导动力船　superconductively powered ship　动力装置采用超导技术的船舶。分超导电力推进船和超导电磁推进船。超导电力推进船的动力装置由超导发电机及其原动机、超导推进电动机、控制系统、冷却系统和气体回收、控制系统等组成。超导电磁推进船的动力装置由装在船舶内部可流通海水的导管、对管内海水产生强大磁场的超导磁体，以及使电流在海水中流动的电极等构成。超导推进电动机有交流同步、直流多极和直流单极三种类型。其中直流单极电动机是目前主要研究对象，其原理是由超导励磁线圈产生轴向磁场，在与此垂直的圆盘形电枢上流过径向电流使电枢能旋转，通过改变超导发电机提供的励磁电流可调整推进电动机的转速。超导电磁推进的原理是：船舶内部的超导磁体所产生的磁通与通过海水的电流相互作用而产生电磁力，将海水推向船体后方，从而得到反作用力使船舶前进。日本于1992年研制出1台480 kW的超导直流单极电动机样机。世界上第一艘超导电磁推进实验船“大和”号也于1992年在日本大阪海湾试航成功。用超导磁体制成的超导电动机体积小、效率高、噪声小，可大大提高潜艇和水

面舰艇的隐蔽性、灵活性，还适用于高速集装箱船、客船或类似的专用船舶。从理论上讲，超导电磁推进可以获得比螺旋桨推进、喷水推进等方式更高的推进效率；因为没有轴系、齿轮箱等机械传动装置，航行时推进系统噪声低，相当“安静”；通过转换推进装置的电极通电极性以改变电磁力的方向，可以使船舶进退自如，实现无级变速。随着超导技术及其工业实用化的发展，超导动力船可望在不久的将来航行于世界各地的江河湖海。

（撰写：杨志军　审订：唐敬勤）

chaodao saoleiju

超导扫雷具　superconducting minesweeping gear　用超导磁体（超导线圈）经励磁产生磁场的电磁扫雷具。超导线圈在液氦低温下呈零电阻态，载流密度很大，磁矩可达 106 A·m²。但超导变流控制技术目前尚未解决，超导扫雷具磁场波形只能靠旋转磁体的方法变化。匀速旋转时形成正弦扫雷磁场，变速旋转时形成特定波形扫雷磁场。该扫雷具由外电源向超



超导扫雷具原理

1—超导磁体电源；2—可拨引线；3—杜瓦；4—超导磁体；5—旋转机构；6—磁场波形控制仪；7—传递控制器；8—空气开关

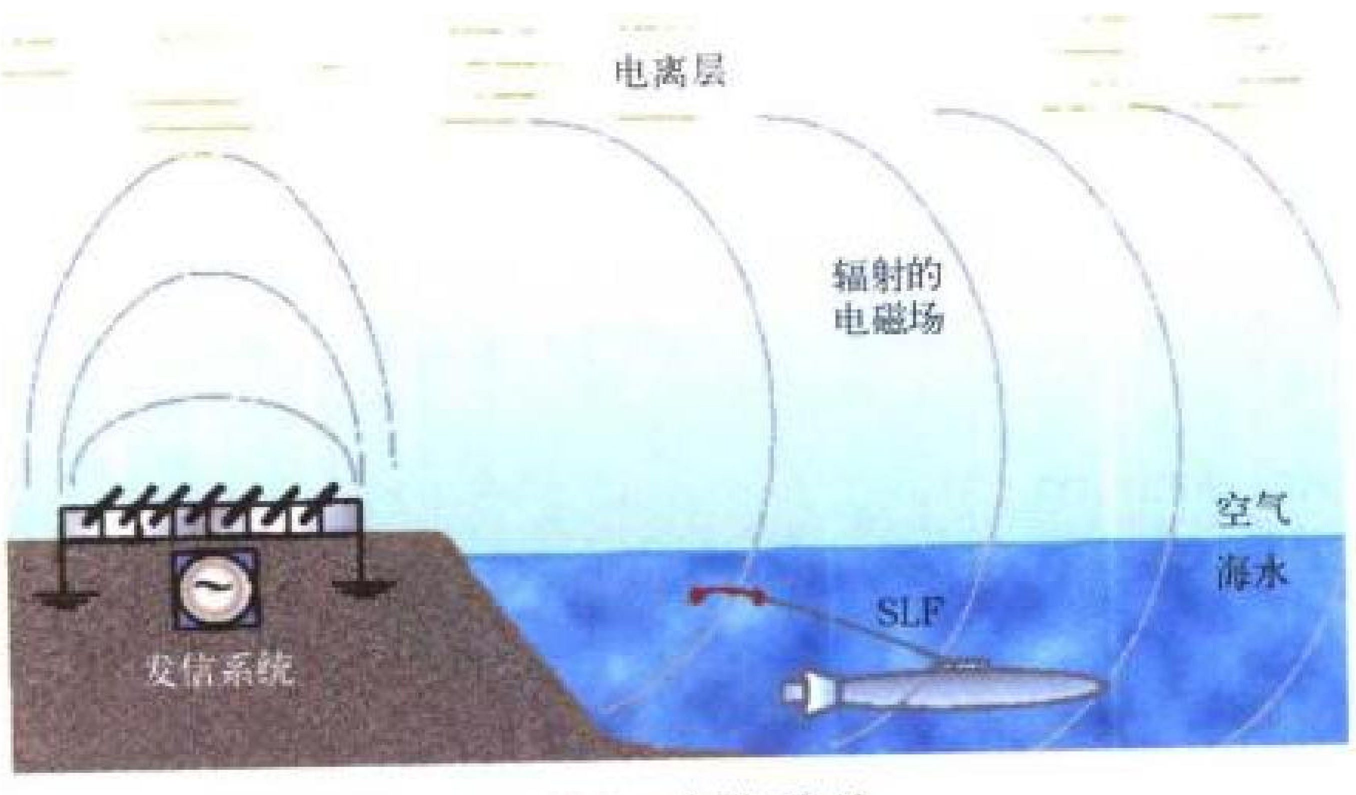
导磁体励磁，当电流达到不失超，超导开关将线圈短路，形成电流永不衰减闭合回路。超导磁体磁矩大，尺寸重量小，功耗低，无剩磁。但必须运行在低温环境，因此杜瓦的液氦蒸发量控制及补给保障十分重要。该扫雷具适于艇具合一方式、直升机拖曳方式和集装箱方式使用，也可作目标模拟式电磁扫雷具的磁矩单元。

（撰写：王祖荫　审订：相敬林）

chaodipin duiqian tongxin xitong

超低频对潜通信系统　extremely (super) low frequency (ELF/SLF) submarine communication system　工作在超低频（30～300 Hz）频段，向潜艇单向发送低数据率文电的战略通信系统。超低频对潜通信系统是由通播控制部分、报文输入部分、发信系统和收信系统等组成。其中发信系统包括调制终端、激励器、发射机、输出槽路、发射天线等；收信系统包括接收天线、天线共用设备、收信机、收信终端机等。发射机产生的超大功率超低频信号馈到发射天线，产生强大的电流，经接地终端流入大地，然后再返回天线的另一端，相当于一个极大的等效环形天线向空间辐射电磁波。电磁波在由地球—电离层构成的空腔中传播，由于地面损耗，造成波前倾斜，从而在海面产生能向水下传播的水平电场，潜艇接收天线接收超低频信号并将其送到收信机中，经收信终端处理获得发来的信息。超低频对潜通信系统能为全球各大洋深潜航行状态的潜艇提供可靠的单向通信能力，是目前对远洋深潜潜艇唯一现实可行的指挥手段。其缺点是发射台规模大、数据传输速率低。

（撰写：刘斌　审订：陈湘文）



超低频对潜通信

chaodipin tongxin

超低频通信　extremely (super) low frequency (ELF/SLF) communication　利用 30～300 Hz（波长为 10000～1000 km）的无线电波进行的岸潜之间的无线电通信。超低频主要靠电离层与地球表面形成的球形波导传播，其传播特点为：⑴ 在大气中传播衰减率极小（约 0.5～4.0 dB/Mm），传播距离远；⑵ 在海水中传播衰减率很小（约 0.2～0.5 dB/m），穿透海水深；⑶ 受核爆炸引起的电磁脉冲干扰的影响较其他频段小。超低频通信主要是为了实现在包括核打击和核辐射的任何条件下，提供生命力强的岸对潜通信能力，以保证对深潜状态的战略弹道导弹核潜艇实施有效的指挥。这是目前惟一现实可行的远距离大深度对潜通信手段。超低频通信的缺点是：功率辐射效率非常低，发信台规模大；可用带宽窄，数据的传输速率很低。超低频通信的另一间接重要作用是向深潜状态的潜艇发送振铃（Bellring）信号，使潜艇上浮到安全深度，接收包括卫星通信在内的其他高速数据信号，以弥补超低频通信数据率低的不足。此外，超低频通信技术还可应用于地震预报、地矿探测等领域。

（撰写：刘斌　审订：陈湘文）

chaoji hangkong mujian

超级航空母舰　super aircraft carrier　对超大型多用途航空母舰的一种称谓。美国继“企业”号核动力航空母舰之后，又建成尼米兹号核动力大型多用途航空母舰。满载排水量 91400 t，航速 30 kn 以上。可携载舰载机 90 架。舰上装有舰空导弹防御系统和对空警戒、远程搜索、对海搜索、导航、导



美国尼米兹级航空母舰

弹制导、火控、航空管制／全自动航行引导等雷达，电子对抗系统，作战指挥控制系统，数据链、卫星通信系统等电子设备。林肯号满载排水量增加到 100200 t。主要特点：排水量大，载机多，现代化程度高，可全天候远离基地到世界上任一海区，进行远洋作战，夺取制空权和制海权，攻击敌海上或陆上目标，支援登陆及反潜等任务。目前常称尼米兹级核动力航空母舰为超级航空母舰。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

chaokonghua luoxuanjiang

超空化螺旋桨　super-cavitating propeller　又称超空泡螺旋桨、全空泡螺旋桨（fullly-cavitating propeller）。螺旋桨在运转时，叶背完全为空泡所覆盖，所有叶剖面均处于超空泡工况的螺旋桨。由于叶背为空泡覆盖，避免了空泡在叶表面的溃灭，也避免了桨叶空泡剥蚀并能降低噪声。设计超空化螺旋桨一般选用在超空泡工况下阻升比较小的翼型作桨叶剖面，以保持在空泡工况下具有不太低的效率。现已有一些超空泡螺旋桨系列及相应的设计图谱。

（撰写：苏玉民　审订：黄 胜）

chaokongpao yulei

超空泡鱼雷　super-cavitation torpedo　低阻超高速鱼雷。这种鱼雷航行时，在其表面及其附近区域能够形成汽（气）体空穴包层，从而大大降低了航行阻力，使航行速度得以大幅度提高。目前航行最快的常规（全沾湿）鱼雷是英国的“矛鱼”（Spearfish）鱼雷，其浅水最高航行速度为 75 kn；俄罗斯的超空泡鱼雷航行速度已超过 200 kn。超空泡鱼雷的出现源自空化理论，即当液体内部局部压力降低到一定程度时，在液体内部或固体与液体的交界面上，会形成蒸汽或气体的空穴，即空泡。超空泡鱼雷利用其特殊的外形设计，随着动力系统的不断加速，使其表面及附近区域处于空化状态，并辅以适当的人为充气，使鱼雷处于汽（气）体包层中，并保持汽（气）体包层在鱼雷航行中的稳定性。超空泡鱼雷一般具有多个（或多级）动力推进装置，以满足其初始、加速及巡航（超空化）等不同航行阶段的需要。超空泡鱼雷目前仍属直航鱼雷，其最大优点在于速度快，不受各种水声与电子对抗器材的干扰。随着现代战争的需要和科学技术的发展，超空泡鱼雷将成为鱼雷的一个重要发展方向。

（撰写：张宇文　审订：石秀华）

chaoqiumianbo shuaijian

超球面波衰减　super-spherical wave attenuation　在传播衰减中，除了由于球面波波阵面的几何扩展引起的声波衰减以外的衰减。在海水中的超球面波衰减主要由二种原因引起。一种是粘滞性及热传导引起的经典声吸收和硫酸镁、硼酸盐化学反应引起的弛豫吸收的海水超吸收；另一种是海水中浮游生物、气泡、不平整海面和粗糙海底等声散射原因引起的声能衰减（参见*海水声吸收*）。球面波衰减和超球面波衰减总称为衰减，以衰减系数表示。因此海水中的传播损失可用下式表示

$$TL=10n\lg r+\frac{\alpha r}{10^3}$$

式中 r 为传播距离（以 m 为单位）；n 为几何扩展的指数，若为球面扩展，则 $n=2$，若为柱面扩展，则 $n=1$；α 为衰减系数（dB / km）。式中第一项表示扩展损失，第二项是以衰减系数表示的衰减损失。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

chaosheng saoleiju

超声扫雷具　ultrasonic minesweeping gear　辐射声能主要分布于超声频段的声扫雷具。可用作超声扫雷声源的主要有压电式、磁致伸缩式和空化式等声源。压电式声源利用压电晶体或压电陶瓷材料，在电场中会产生形变的压电效应工作；磁致伸缩式声源利用某些铁磁体或铁氧体材料，在磁场中会产生变形的磁致伸缩效应工作。为提高辐射效率，这两种声源均工作于谐振频率，主要在高声频至超声频段，频宽不大。为取得足够频带覆盖并兼顾扫雷声源方向性应尽量小的要求，需要用数个换能器，使其工作频带互相衔接。空化式声源利用迎面水流流过文丘里管（一种中部截面缩小的管子）时的空化效应，即在最小截面处水因流速加快导致压力降低达到某一阈值时，溶于水中的空气析出，或使水汽化而形成空泡。空泡的脉动及破溃，会产生高声频至超声频段的声辐射。例如美国直升机使用的 MK 104 声扫雷具便是空化式声源，以一定速度在水中拖曳即可发声，不需其他能源。

（撰写：温正雄　审订：王祖荫）

chaosu jianpao

超速舰炮　super rapid shipborne gun　高于同口径射速的舰炮。超高速是在原口径舰炮的基础上进行全面改进获得的，包括全部的软件和硬件设计，特别是在实现弹药装填全自动化，缩短更换弹种时间，以及压缩自动机循环时间等方面，使舰炮射速大幅度提高。如俄罗斯的 76 mm 单管超速炮射速可达 130 发／分。

（撰写：李守仁　审订：张家泰）

chaoxichang shuangtichuan

超细长双体船　super slander twin hull ship　见*双体船*。

chaoxi

潮汐　tide　海水受月球、太阳等天体的引潮力作用下产生的周期性涨落现象。海水在白天的上涨称为潮，在晚上的上涨称为汐，合称潮汐。通常将海面上升过程称涨潮，下降过程称落潮。潮汐水位上升至最高点时称高潮，下降至最低点时称低潮。高、低潮之间的高度差称潮差。完成一次升降运动所需的时间称潮汐周期，一般为 12 h 25 min，有的海区是 24 h 50 min。潮汐运动由许多分潮叠加而成，月球对海洋的引潮力最大，是太阳引潮力的 2.17 倍。因此，潮汐现象主要是随月球的运动而变化，也受纬度、海区地形、海水深度的影响。在远离大陆的大洋中，潮差较小，一般不超过 1 m。海岸附近，潮差较大，特别是在大洋潮波涌入的狭窄海湾，潮差更大。中国杭州湾钱塘江口大潮时潮差达 8.857 m，加拿大芬迪湾的最大潮差达 18 m 以上。潮汐和人类生产活动关系密切，熟悉和掌握潮汐规律，对保证船舶安全航行，缩短航行时间，利用自然水深及时进出港口，特别是对海军作战都有特殊的意义。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

cheke duchuan

车／客渡船　car/passenger ferry　见*渡船*。

cheliang renyuan dengluting

车辆人员登陆艇　vehicle and personnel landing craft　用于

近距离运送车辆、人员直接抢滩登陆的小型登陆艇。多配备在两栖船坞运输舰、船坞登陆舰等大型登陆作战舰艇上。一般满载排水量 15 t 左右，航速约为 10 kn，可搭载 4～5 t 作战物资或 30 余名登陆兵。艇体多为木质，也有玻璃钢艇体。20 世纪 90 年代，美国建成 LCVP 车辆人员登陆艇，满载排水量



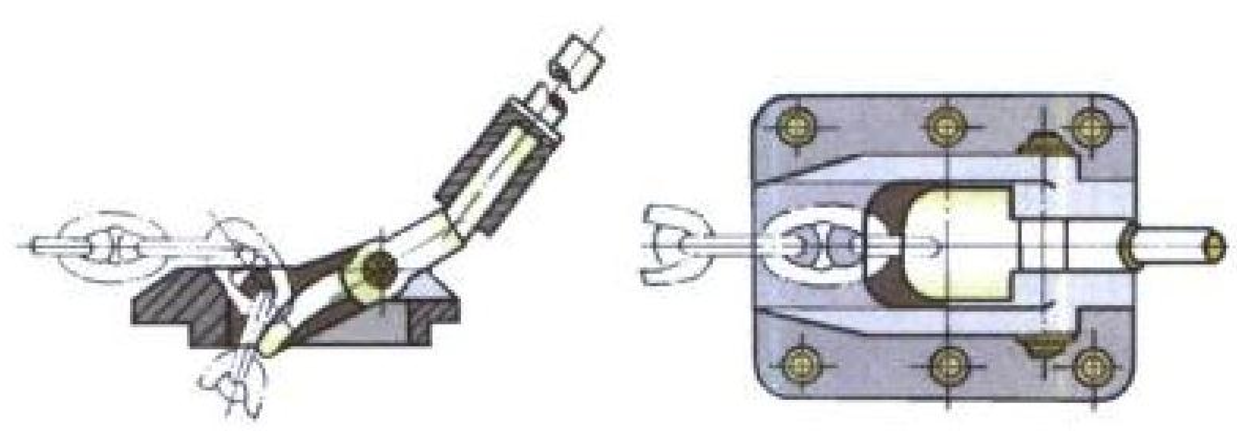
英国 LCVP-MK 4 型车辆人员登陆艇

16 t，航速 9 kn，可装载轻型车辆或 4 t 物资，或 36 名登陆兵。英国 LCVP-MK 4 车辆人员登陆艇，满载排水量 13.5 t，最大航速 16 kn，多装备特别舟船中队，可装载带有防寒装备的武装人员 20 名或作战装备 5.5 t，执行特种任务。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

chelianqi

掣链器　chain stopper　又称止链器或锚链制止器。掣住或夹住锚链的专用器具。固定在锚机和锚链筒之间，与锚链轮相分离，承受收锚和锚泊时锚和锚链的拉力，使其不致于传



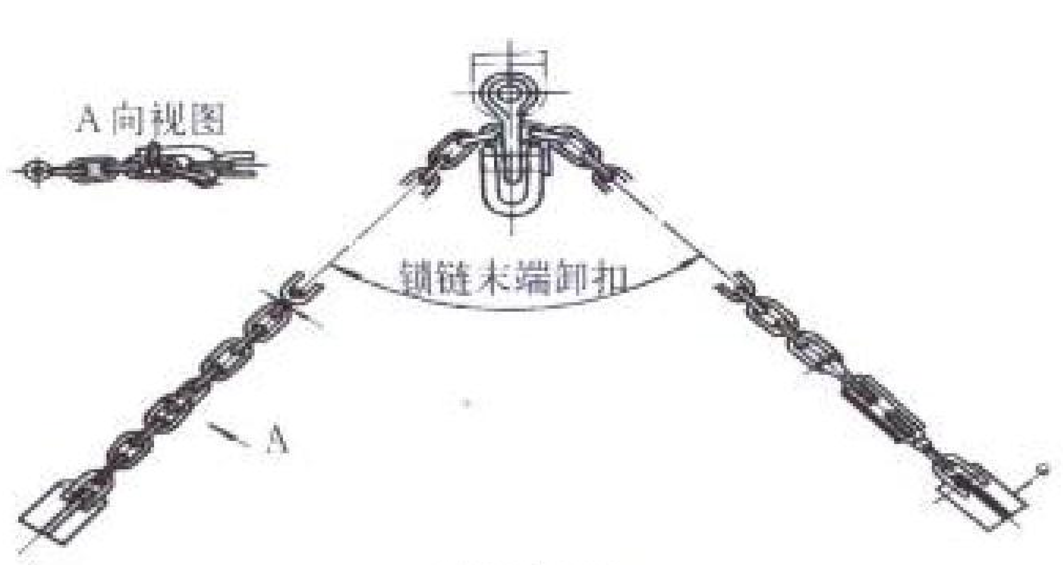
舌型掣链器

至锚链轮上。常用的有螺旋掣链器、闸刀掣链器、舌型掣链器、凸轮掣链器、链式掣链器和滚轮闸刀掣链器等。

（撰写：刘 静　审订：盛振邦）

chemaoqi

掣锚器　anchor stopper　舰船在航行时用以收紧锚的一种制动装置。常见的是掣锚索，又称掣锚链条或锚固定链，其两端用眼板固定在甲板上，中间串有螺旋扣、锚链脱钩和一段链条，也可用钢丝绳代替此段链条，在脱钩处分成两段，当锚收进锚链筒后，将其中一段穿过锚卸扣用脱钩同另一段相连，并调节螺旋扣，将锚拉紧固定。

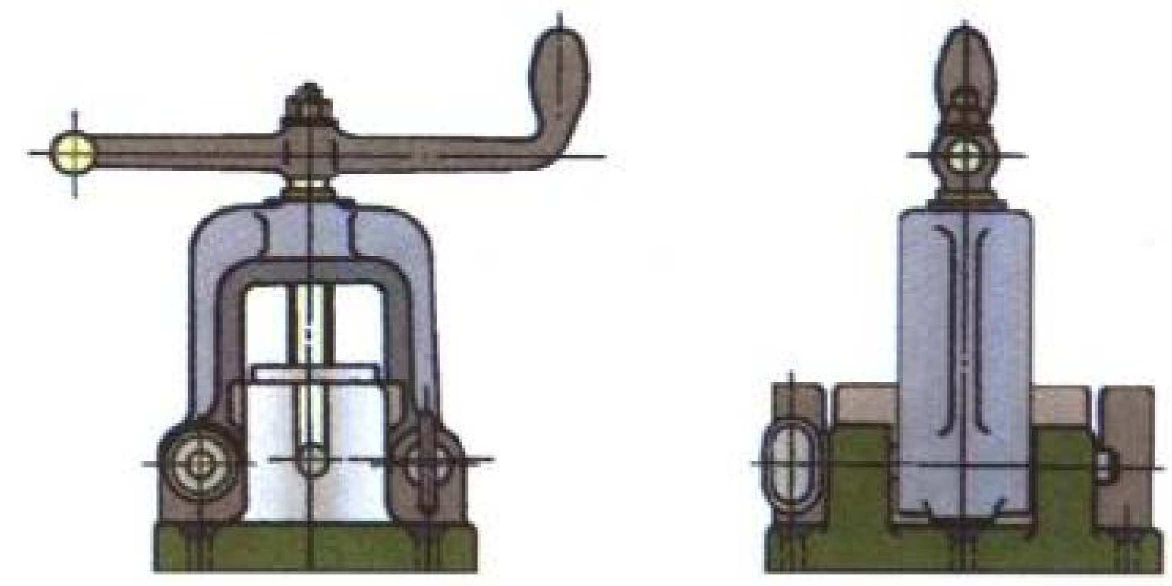


掣锚器

（撰写：刘 静　审订：盛振邦）

chesuoqi

掣索器　rope stopper　又称掣缆器。能迅速掣住钢质缆索移动的一种专用器具。常见的有压板式和楔块式，楔块式又分为固定式和可拆式两种。掣索器一般安装在舰船的首、尾甲板上，供舰船带缆时夹掣系缆，以便将缆绳的一端绕在绞缆机的绞筒上收绞，或绞缆机系紧船缆后，再用掣索器将其夹住以防松动，然后将缆索从绞缆机上取下系在带缆桩上。压



掣索器

板式通过手柄转动螺杆，使压板压紧钢缆而掣索，适用于直径小的钢缆。楔块式利用楔块逐步压进以夹紧钢缆而掣索，适用范围较广。

（撰写：刘 静　审订：盛振邦）

chenchuan dalao

沉船打捞　wreck salvage　将沉船起浮出水的工程作业。目的是捞起有重要价值的沉船或清理航道、锚泊区和港域水区，以保障航行安全。打捞作业一般分为沉船搜索和勘测、沉船技术调查和打捞方案设计、布设打捞作业场、清除沉船淤泥和卸载、浮筒作业或起重作业、沉船起浮、抢滩和后期处理等阶段。打捞方法依升力性质，分为机械力打捞法和浮力打捞法。机械力打捞法是作业船只以机械力起吊或绞抬沉船出水，通常用于打捞中型和小型沉船或浅水区沉船。浮力打捞法是以浮力提升沉船出水的作业方法，主要有浮筒打捞、封舱抽水打捞、沉船舱室充填浮力材料排水打捞等。打捞大型和中型沉船多采用浮筒打捞和混合打捞法。未来打捞设备向大深度、多功能和自动化等方向发展。

（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

chenchuan diaocha

沉船调查　investigation for wreck　为获取打捞沉船所需资料而进行的调查和勘测作业。是沉船打捞方案设计的基本依据。主要内容包括沉船资料、沉船周围海区资料的调查收集和实地情况勘测。沉船资料主要包括：船舶的建造图纸、总体说明书和不沉性资料；失事或战损前该船的吃水和武器、弹药、物资装载情况；失事或战损原因、经过和破损情况等。周围海区资料主要包括：海底性质、地貌、障碍物分布以及水文、气象资料、锚地位置、航道导航设施、海区附近的交通运输和社会情况等。实地情况勘测包括：船体长、宽、高；艏艉方向，纵横倾及隐入海底的情况；主甲板机械分布情况；舱内装载物品及海生物生长情况；推进器、舵、锚设备情况；沉船周围的水深、底质、流速、流向和障碍物等。打捞工程技术人员根据以上调查绘制沉船水下状况图，并开展打捞方案的设计工作。

（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

chenchuan qiangtan chuli

沉船抢滩处理　wreck beaching　沉船打捞起浮后拖移至浅水区搁滩并进行后期处理的作业。属沉船打捞的后期工程。目的是拆解和清除系留在沉船上的各种浮筒、索具等，根据需要进一步焊接破洞、加固支撑等，以便抽水浮定或稳定搁坐滩底。抢滩地点通常选择在便于陆上支援作业的港湾、锚地附近，底质为泥沙底，防风条件好的地方。抢滩时机多选择在大潮汛的高潮前进行。沉船抢滩后，一般由船主单位组

织现场勘验，决定是否进一步修理或者解体他用等。

（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

chenchuan sousuo

沉船搜索　search for wreck　对沉船进行搜索、探测和定位的作业。属沉船打捞的前期工程。通常包括：利用飞机、舰船进行海上搜索，各种探测设备进行探测、定位，深潜器或潜水员水下实际探摸、核查等过程。海上搜索主要由直升机和水面舰船以沉船概位点为中心，以小于吊放声呐或声呐站发现距离为间距，采用方阵、梳形及平行航线等搜索方法，逐渐扩大搜索范围。水面舰船用单艇或双艇拖扫也是行之有效的搜索方法。现代各种磁探仪器和声呐图像探测设备为沉船搜索、探测和定位提供了更先进的手段，一般情况下，水下较大的金属物体即使被泥沙或沉积物覆盖一定深度也可被探测到。但要确准所搜索的沉船，还要靠潜水员水下实际探摸或潜水器水下观察、录像和采集沉船物件等手段。一旦沉船被确认和证实，在沉船首尾系上浮标，然后展开下一步的沉船打捞作业。

（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

chendi shuilei

沉底水雷　ground mine (bottom mine)　布设在水底并就地爆炸的水雷。主要由雷壳、炸药、起爆装置、引信、电源以及一些仪表（如保险器、定时灭雷器等）和电路等构成。沉底水雷按装填炸药量可分为大、中、小型。可使用舰船、飞机、潜艇、火箭布放，对应各种布放平台，有相应的布雷附



沉底水雷工作原理

加装置。例如，舰布雷车，飞机布放吊挂装置和降落伞，潜艇布放导子和接结器等。沉底水雷中，除有些抗登陆水雷可使用触发引信外，大都使用非触发引信。沉底水雷既可用来打击水面舰艇，又可用来打击潜航潜艇。

（撰写：葛世垌　审订：董大群）

chenlei fubiao

沉雷浮标　sunk torpedo locating buoy　操雷实航试验中发生沉雷后，自动放出漂在水面上的指示雷位的浮体。沉雷浮标主要由浮体、系缆、控制装置等组成。系缆的一端与浮体连接，另一端固连在雷体上，装配鱼雷时，将系缆盘卷连同浮体一起固定在沉雷浮标安装孔穴内，并通过专门机构将其固定。当鱼雷航行终了或沉雷时，控制装置解脱对浮标的锁定，浮体上浮并将系缆拉出，浮体浮出水面，指示出鱼雷的位置。有的沉雷浮标内装有信号装置，当浮体浮出水面时，发出信号，指示雷位。

（撰写：石秀华　审订：张宇文）

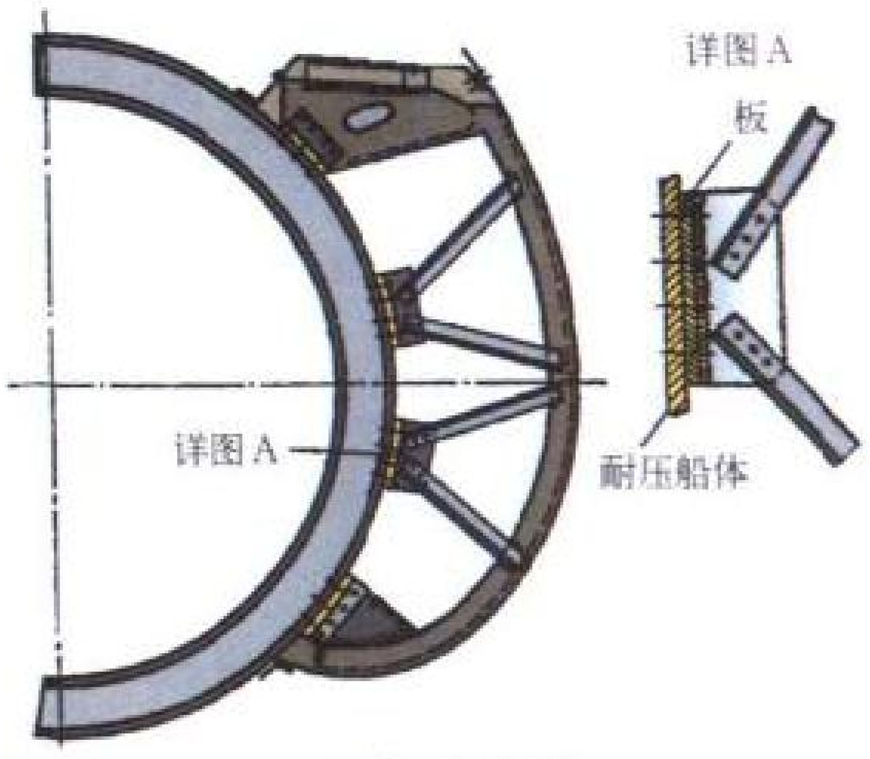
chenhun mengying

晨昏朦影　twilight　日视出前的微光，称晨光，日视没后的微光，称昏影。合称晨昏朦影。即在日视出前和日视没后，有一段时间天空呈现微光的现象。依太阳的不同高度分为三种：(1) 民用晨昏朦影。太阳中心在东边或西边地平下6°时，称为民用晨光始或民用昏影终。从民用晨光始到视日出或从视日没到民用昏影终的两段时间是民用晨昏朦影。在这两段时间里，天空明亮，可以详细地辨别周围的景色和海上的水天线，也可看到明亮的恒星和行星，是利用水天线进行天文观测的最佳时机。(2) 航海晨昏朦影。太阳中心在东边或西边地平下12°时，称为航海晨光始或航海昏影终。从航海晨光始到民用晨光始或从民用昏影终到航海昏影终的两段时间是航海晨昏朦影。在这两段时间里，不易辨认周围的景物，水天线仅隐约可见，可看到更多的星体，在航海晨光始和航海昏影终的时候，不能辨别周围的景色和物体的轮廓，仅在东方（晨光时）或西方（昏影时）背景明亮的区域，可以看到一些物体。这时，通常不再利用水天线进行天文观测。(3) 天文晨昏朦影。太阳中心在东边或西边地平下18°时，称为天文晨光始或天文昏影终，这时天空已完全不能利用水天线进行天文观测。晨昏朦影时间的长短随不同纬度和日期而不同。从《航海天文历》中，可查得每天不同地点的航海晨光始和昏影终的时间，作为制定作战和航行计划的参考资料。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

chengganshi jiegou

撑杆式结构　brace rod system structure　主要由管材和型材作为撑杆式连接构件，并与其他主要构件组成的空间结构。型材常见有角钢、球扁钢、T形钢、槽钢等。撑杆可以组成平面撑杆式结构及空间撑杆式结构，平面撑杆式结构可以代替平面板架，支撑其他结构，以组成撑杆式空间桁架结构或与板架组成混合的空间结构，例如撑杆式舷间水舱结构、撑杆式甲板支撑结构等。



撑杆式结构

（撰写：李治彬　审订：聂武）

chengzu zhuangxie qiju

成组装卸器具　unitized cargo handling appliance　将零散货物或物资组成一个较大的装卸和存放单位，便于物质存放的器具。其形式有：(1) 网兜。(2) 托盘：木质或钢质长方形承载器具；木质托盘由上下两面板及中间的桁木组成，货物放置在上面板上，由叉车或升降平台搬运，托盘可随货物一起运走。(3) 集装箱：按标准尺寸和装货重量制造，专供集中装运货物并可周转使用的箱子。国际标准化组织已规定了国际通用的集装箱系列外部尺寸，集装箱要求有足够的强度，目前使用的有钢质、铝质和玻璃钢质三种，按用途可分为干货集装箱、液货集装箱、冷藏集装箱和通风集装箱等。(4) 箱形货驳：供载驳货船装运的具有一定尺寸的货驳。(5) 从某种意义上说，由登陆物资运输舰载运的登陆艇，也起到成组装卸器具的作用。(6) 集装袋：用高强度化学纤维和橡胶混合制成的一种中型货袋。

（撰写：吴善勤　修订：李传明　审订：盛振邦）

chengjizhen

乘积阵 multiplicative array 将接收基阵分为若干子阵，输出按一定方式相乘形成基阵输出的一种布阵和阵处理方法。乘积阵可使基阵输出信号方向图的主瓣变得更加尖锐，有利于改善接收阵的测向性能。然而，令子阵输出相乘属于非相干处理，在输出信噪比低于 0 dB 时会有检波损失，伴随着输出信号方向图的主瓣变尖，并不一定会有更大的空间处理增益。因此，乘积阵从 20 世纪 50 年代出现至今，仅获得有限的应用。在声呐系统中的典型应用是分裂基阵的双路互相关处理，即左右波束输出相乘再做积分（或低通滤波）的处理。

（撰写：马远良 审订：赵俊渭）

chishui

吃水 draught, draft 泛指船体在水面以下的深度（平板龙骨厚度和突出部分不计）。在艏垂线、艉垂线处的吃水分别称艏吃水、艉吃水。艏艉吃水的平均值称平均吃水。有横倾时的吃水指左右舷吃水测量值的平均值。无特别说明时的吃水，一般指平均吃水或船长中点处的吃水。对无设计纵倾的船舶，艏、艉吃水相等。在营运中的各种状态及有设计尾倾的船舶，艏、艉吃水通常不等，一般艉吃水大于艏吃水。在设计中艉吃水的大小要考虑与螺旋桨和舵的尺度相适应。吃水有：型吃水、压载吃水、外形吃水、空载吃水、设计吃水、满载吃水、下水吃水和入坞临界吃水等。这些是船舶的主尺度，对船舶性能有重要影响。

（撰写：韩端锋 审订：李积德）

chixu gonglü

持续功率 continuous power 在标准环境条件下，内燃机以标定转速允许长期连续运行的有效功率，是内燃机标定功率的一种。我国《钢质海船建造与入级规范》中规定，持续功率是在环境温度为 30 ℃，大气压力为 101 kPa，相对湿度为 60 % 的条件下，柴油机长期运转的最大有效功率。一般持续功率多定在内燃机速度特性线上耗油率最低点附近，比经济耗油率略高。为了降低油耗，延长使用寿命，通常以持续功率的 90 % 作为经济功率。

（撰写：王银燕 审订：贾锡印）

chidu xiaoying

尺度效应 scale effect 几何形状相似的不同物体，由于大小不同而不能同时满足所有有关的动力相似定律，从而引起物体所受的力（如重力、黏性力和表面张力）或力矩系数以及流态等的差异。根据模型试验结果换算为实物（飞机、船、螺旋桨等）的粘性阻力及其他性能时，必须对尺度效应加以修正。模型与实物的尺度愈接近，其尺度效应愈小。

（撰写：张 亮 审订：李积德）

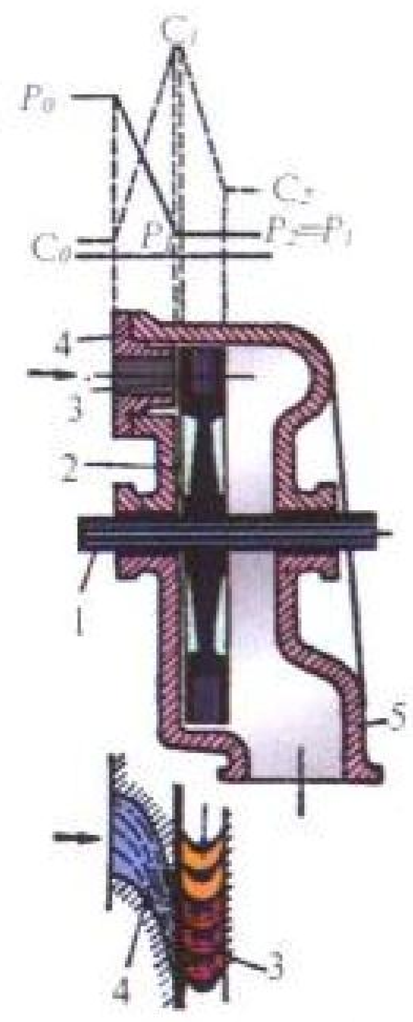
chongdang

冲荡 whipping 又称砰击振动。船体在具有高频特性的砰击载荷作用下所产生的随时间迅速衰减的弹性振动响应。冲荡引起的船体垂向弯曲振动通常以二节点的弯曲模态为主。冲荡可能使船体产生较大的砰击振动弯矩（动弯矩），在船体总纵强度计算中应予以考虑。

（撰写：宋竞正 审订：戴仰山）

chongdongshi qilunji

冲动式汽轮机 impulse steam turbine 由若干冲动级串联组成的汽轮机。蒸汽通过装在隔板上静止喷嘴叶片组成的喷嘴通道内进行膨胀加速，使压力降低 $P_0>P_1$，喷嘴出口的高速汽流以一定角度进入转动的工作叶栅通道，汽流在工作叶栅通道内不再膨胀，P_1-P_2，消耗动能而推动叶轮转动作功。这种工作叶栅只受汽流冲击作用作功的级为冲动级。其结构特点为喷嘴叶片都安装在静止的隔板上，因此隔板前后有很大的压力差，而工作叶片都安装在转动的轮盘外缘上，前后没有压差而减少漏泄。实际应用表明，这种工作叶栅前后没有压差的纯冲动级对大功率机组的长叶片带来很大的附加损失，目前采用工作叶栅前后带有不大压差的冲动级进行工作。



单级冲动式汽轮机

1—轴；2—叶轮；3—叶片；4—喷管；5—气缸

（撰写：于瑞侠 审订：王兆祥）

chongfandong hunheshi qilunji

冲—反动混合式汽轮机 impulse-reaction steam turbine 高压缸为冲动式、低压缸为双流路反动式的汽轮机。这种汽轮机充分发挥了冲动级和反动级的优点，避免其缺点，改善了汽轮机的性能。冲—反动混合式汽轮机是目前舰船用双缸主汽轮机广泛采用的结构形式。高压汽轮机采用冲动级，这是因为：(1) 叶片太短时可采用局部进汽而增大叶片高度；(2) 工作叶栅径向间隙相对值较大可减少内部漏泄损失，提高级的效率。低压汽轮机采用反动级，这是因为：(1) 叶片高，反动度大可避免根部出现负反动度；(2) 径向间隙相对值小，可减少内部漏泄损失；(3) 反动级内汽流速度较低，可减少湿蒸汽中水滴对工作叶片的侵蚀。另外，采用冲动级作调节级或为了提高效率而使冲动级都带有不大的反动度的反动式汽轮机也可称为冲—反动混合式汽轮机。

（撰写：于瑞侠 审订：王兆祥）

chongfengzhou

冲锋舟 assault craft 又称突击舟、袭击舟。一种简易的小型舷外机多用途两栖战术效用滑行艇。20 世纪 40 年代末一经出现，就在军事上得到了相当广泛的应用。冲锋舟通常采用玻璃增强塑料、橡胶或铝合金等几种材质制造；舟长多在 4.5～6.0 m之间，自重 65～650 kg不等，使用舷外机 1～2 台，功率依舟的大小而定，通常在 15.7～64.2 kW 之间，航速



图 1 中国冲锋舟

35～65 km / h；可搭载人员 5～22 名或物资 750～2200 kg。其主要特点是体积小、重量轻、吃水浅、航速快、操纵灵活、结构简单、无需岸上预设系留设备即可直接抵滩和退滩、便于车、船或飞机运输；主要用于“由舰到岸”输送登陆兵迅速在敌滩头突击上陆，也可供特种两栖侦察作战人员执行侦

察、破袭、搜索、巡逻、渗透和撤离等特种作战任务使用。此外，冲锋舟还广泛使用于克服江河障碍、两栖工程保障、水



图 2 美国 G–Bat 型冲锋舟

上交通、联络、救生、探险以及近岸物资器材驳运和抢险救灾等作业。

（撰写：杨南镇　审订：王绍明）

chongji

冲击 impact　船体内部或外部与液体表面突然撞击的现象。

（撰写：船 锌　审订：林 滨）

chongtan

冲滩 beaching　又称抢滩、搁滩。船舶破损时，有意识地把船驶向浅滩的应急措施。当船舶意外受损，船壳出现大破洞或大裂缝，海水大量涌进船舱，无法堵漏或堵漏无效，船舶的稳性和浮力遭到严重破坏，而有倾覆沉没的危险时，应立即操纵船舶迅速驶到近处的浅滩，使船搁浅，防止事故进一步扩大。拆船前也常用冲滩方法将待拆船移至岸边。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

chongqi cheli tongdao

充气撤离通道 inflatable escape slide　又称充气登乘滑梯。供乘员从遇难船上撤至水面平台登乘救生筏或其他救生浮体的充气成型滑梯。由两道气柱及中间滑板组成。一般乘员较多的客船上有此配置。该撤离通道的下部连有气胀式浮体，兼作支承和登载平台之用，也有采用桁架组合式气柱或螺旋形滑梯等不同的结构以增加刚度。平时将其折叠存放于登乘甲板上，并事先与甲板舷边相接，舰船遇难时，用贮存的压缩空气或二氧化碳充胀而形成具有一定坡度的滑梯，乘员可经此通道从登乘甲板滑向水面，登乘救生浮体，以待救援。



充气撤离通道示意图

（撰写：刘 静　审订：盛振邦）

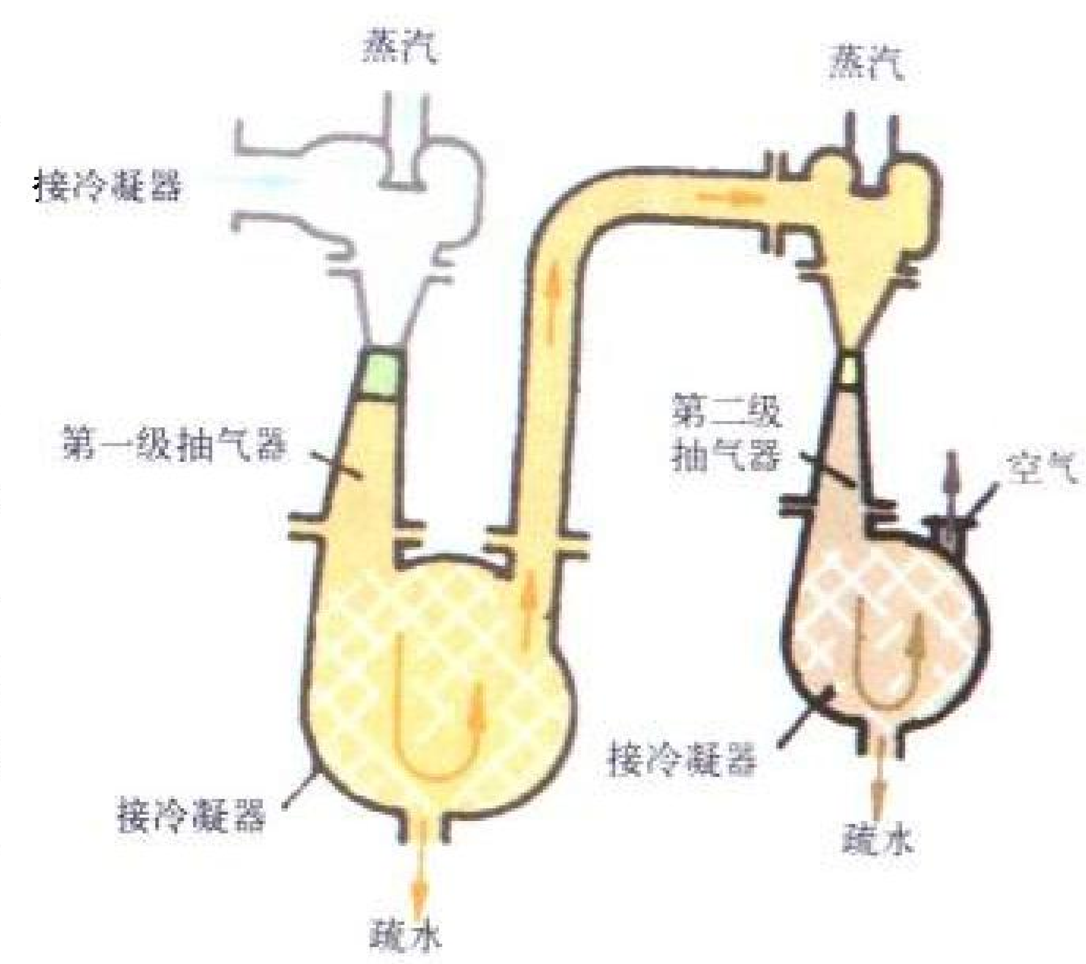
chongqi luoxuanjiang

充气螺旋桨 ventilated propeller　叶背导边附近置有气孔，在运转时可通过这些孔强制喷出气体，以覆盖部分或整个叶背的螺旋桨。采用这种螺旋桨的目的在于避免螺旋桨空泡剥蚀，降低螺旋桨噪声或减少可调螺距螺旋桨的转叶力矩，以利于螺距调节等。

（撰写：苏玉民　审订：黄 胜）

chouqi xitong

抽气系统 steam extraction system　用来从冷凝器中不断抽除漏入系统的空气，以建立和保持冷凝器真空的系统。抽气系统是汽轮机工作的重要辅机之一。抽气系统由抽气器及管道、阀门组成。目前采用的抽气器有射汽式抽气器、射水式抽气器及旋转式抽气泵。大型电站机组多采用射水式抽气器，其结构简单，工作方便，启动快，需专门的工作水泵，缺点是损失的蒸汽不能回收。舰船汽轮机主要使用两级射汽式抽气器，需要工作蒸汽，抽出的蒸气可以回收，但结构复杂，工作效率低，没有运动部件，工作可靠，基本结构如图所示。水环式真空泵功耗低，工作方便可靠，多在辅冷凝器上应用。



两级抽气器工作原理

（撰写：于瑞侠　审订：王兆祥）

churushui shuichi

出入水水池 water exit and entry test basin　用试验方法研究导弹、鱼雷等物体入水与出水过程的专用试验水池。入水试验目的是确定水中弹道、冲击载荷、过载系数等与入水物体特征参数及入水条件的关系。入水过程弹道参数是水下弹道的初始条件，对武器命中率影响极大。通过入水试验可观察导弹、鱼雷等入水物体的冲击力、变形、振动和破坏等情况，研究物体内部各机构、设备在入水过程中的工作情况 。出水是从水中穿过水面进入大气的过程，如潜艇水下发射导弹即经历水下弹道和出水过程。导弹的出水性能与弹的外形、弹道参数、速度、轨道角和气泡等有关。入水与出水过程除用分析计算外，还需在专门水池中进行模拟试验，试验采用几何相似的缩尺模型依据相似方法进行。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

chushui

出水 water exit　潜射导弹从水下发射后，经水中弹道冲出水面进入大气的过程。按发射导弹的方式不同，分为战略导弹垂直出水和反潜导弹（又称火箭助飞鱼雷）、反舰导弹斜出水。战略导弹由发射筒垂直发射，出水前或出水后，导弹发动机点火，按预定的弹道飞向目标。反潜、反舰导弹通常使用鱼雷发射管水平发射，经水平弹道斜出水面，脱壳点火，在制导系统的控制下飞向目标。潜射导弹的出水性能与导弹的外形、弹道参数、航速、轨道角、导弹姿态和产生的气泡等有关。

（撰写：王印秀　审订：施门松）

chushui shiyan

出水试验 water-exit test　研究潜射导弹出水动态特性的水下发射试验。潜射导弹的水下发射分为带运载器和不带运载器两种情况，其出水动态特性对其水下发射成败至关重要。影响该特性的主要因素包括导弹水中运动特性、出水运动规律及出水过程中导弹抗外界随机干扰的能力，而这些因素又与导弹的流体外形及水弹道控制方案密切相关。出水试验就

是在不同的发射条件（发射深度、离筒或离管速度、潜艇航速）及不同的外界环境（海浪浪级、浪向、海流流速、流向、风速、风向等）条件下，研究导弹（运载器）的流体外形、水弹道控制方案与其水中运动轨迹、姿态随时间的变化规律及导弹出水速度、出水姿态和姿态稳定性之间的关系，从而完善导弹（运载器）外形设计和优选水弹道控制方案。

（撰写：邢天安　审订：廖伦鹏）

chubu sheji

初步设计　preliminary design, initial design　初步确定船舶的主要性能、船型、布置、结构型式等方面的设计。初步设计是舰船三个设计阶段中的第一阶段，是在方案设计的基础上初步深化，对用船部门（军方或航运公司等）提出的设计任务书（草案）、技术可行性与经济合理性进行论证，对造船的总体方案作出规划，对船舶的总体性能和主要技术指标进行计算，以及对动力装置和各种系统原理图进行设计。通过理论计算和必要的试验，确定产品的基本技术形态、工作原理、主要参数、主要结构和主要设备选型等重大技术问题。在这一阶段中，要确定与船舶技术经济性能关系最大的一些项目，如船舶主尺度、排水量、船体型线、建筑型式及总体布置、基本结构、舰载武备、主辅机及主要装置系统等。同时要进行船舶主要性能计算，绘制型线图、总布置图、中剖面结构图等主要图纸，编制出全船说明书和材料设备清单。这个阶段所提供的各种技术文件应能表明船舶的总体性能，应能够用来判断被设计船舶在技术上和经济上的合理性、可靠性以及满足任务书各项要求的程度，是主管部门审批设计任务书的重要依据。经审批同意的初步设计与设计任务书一并作为技术设计的主要依据。初步设计比方案设计深入具体，是船舶设计的主要阶段，既为造船合同的谈判提供必需的技术文件，也为施工设计提供必需的技术依据。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

chuwenxing

初稳性　initial stability　又称小倾角稳性。船舶在外力作用下小角度倾斜时的稳性。如无特别注明，初稳性则指横向初稳性。小角度倾斜一般是指横倾角不大于 10°～15°，或横倾角不大于上甲板边缘浸入水中及舭部不露出水面的角度的状态。其重要特征参数是重稳距。此时船的复原力矩（M_h）用下式表示

$$M_h = \triangle \cdot \overline{GM} \cdot \sin\theta$$

式中　△为排水量；$\overline{GM}$ 为重稳距；θ 为横倾角。此公式称为初稳性公式。

（撰写：闵美松　审订：李积德）

chuxiu zhuangzhi

除锈装置　derusting device　用于清除钢材表面锈迹、锈斑等的设备。在船厂里，除锈是指钢材在涂装前采用机械、手工或化学的方法除去其表面的氧化皮、铁锈、旧涂层和污物。除锈可以增强钢材表面涂层的附着力和延长钢材表面涂层的使用寿命。除锈装置随除锈方法的不同而不同。小的除锈装置可由工人手工操作，常见的有手提式真空喷丸机；大的除锈装置则安装在生产线上或专门的车间厂房中，这类装置包括抛丸除锈机、喷丸除锈机、化学除锈池等。由于喷丸或抛丸除锈会激起很多尘埃，因此在除锈装置中防尘防污染尤为重要。对化学除锈也需采取防护措施。

（撰写：张金铭　修订：何国明　审订：武　晶）

chubei fuli

储备浮力　reserve buoyancy　船舶水线以上船体水密部分的体积在船舶因突然事故而下沉时能提供的浮力。船舶在水面的漂浮能力是由储备浮力来保证的。安全储备浮力是以水线以上船体水密部分的体积为度量的。在船舶破损后，海水进入舱室而失去浮力，必然增加吃水，如果船舶具有足够的储备浮力，则仍能浮于水面而不致沉没。因此，储备浮力是确保船舶安全航行的一个重要指标。储备浮力常以所占全船水密体积的百分数来表示，其大小根据船舶类型、航行区域及载运货物的种类而定。对有装甲的军舰，则有总储备浮力和战斗储备浮力之分。前者由船体水线以上的总水密体积而定；后者则由船体水线以上的有装甲的水密体积而定。

（撰写：闵美松　审订：李积德）

chubei hangsu

储备航速　reserve speed　考虑到因船舶污底、在风浪中航行增加阻力、螺旋桨叶面粗糙化及长期运行后主机性能降低等原因，要求船舶设计时给予储备的船速。用以补偿航行中因各种原因引起的速度损失。储备航速的大小，根据船主尺度、船型、主机类型和使用条件、船的服务性质、航区气候等情况确定。储备航速的选定要适宜，如过大会带来浪费，过小则难以补偿航行中的速度损失。军舰的储备航速按战斗要求确定。与储备航速相对应，便是以主机功率作为储备量，这称为储备功率。船舶设计时常将 10%～20% 的主机功率作为储备功率。船舶设计中要充分考虑储备航速，即保有足够的储备功率。

（撰写：高善民　审订：杨宝璋）

chubei paishuiliang

储备排水量　displacement margin　保持船舶预定吃水所需的排水量裕度。其作用：(1) 弥补船舶各项重量计算误差；(2)允许船舶建造过程中某些设备和材料进行代换；(3) 为船舶进行某种程度的改装提供可能。设计不同阶段对储备排水量的取值是不相同的。随着设计阶段的推移，储备排水量的取值逐步减小。一般初步设计阶段取值为空船排水量的的 5%～7%；详细设计阶段取值为空载排水量的 4%～5%；生产设计阶段取值为 2%～3%。船舶建造完工后，剩余的储备排水量应以压载形式保留，存在于船舶上的适当位置。储备排水量的重心位置应视具体情况而定，但绝不能从降低（或提高）船舶重心高度的需要予以确定。

（撰写：杨彦声　审订：李积德）

chuyun fashexiang

储运发射箱　canister　又称箱式发射装置。储存和发射导弹的箱式装置。由箱体、导轨、温控系统及发射控制系统等组成，用于对空导弹、反潜导弹及反舰导弹的贮运和发射。发射箱的数目取决于弹药基数，一般采用 4～8 箱，可放置不同种类导弹。该装置发射前，先打开弹箱前盖，使箱内导轨引出，增加导弹对舰面的高度和助飞长度。有些发射箱盖为薄金属板，不需要打开，而由弹射导弹时冲破。有些连同导弹一起从水下发射，入水后导弹脱离箱体。导轨可进行方向瞄准，给出导弹飞行方向。巡航导弹或反舰导弹发射之后能自动导向目标，不需要方向瞄准，因此可使用不需要方向瞄准的导轨。储运发射箱结构简单紧凑，重量轻、外形尺寸小、工作可靠性高，适合于多种导弹的发射，目前已成为各种舰艇普遍采用的导弹发射装置。

（撰写：李守仁　审订：张家泰）

chufa shuilei

触发水雷 contact mine 装有触发引信的水雷。参见水雷触发引信。

chujiao

触礁 aground 船舶在水中触撞礁石、水下物或冰山等情况，造成船体受损、漏水或沉没的事故。船舶在航行中，当发现触礁不可避免时，可用倒车或抛锚控制船舶前进惯性，用舵控制航向避开危险物，尽力保护船体、螺旋桨和舵不受损。一旦触礁，采取下列措施：立即停车，切忌盲目倒车；检查船体，视情发出损害管制警报；准确测定船位，查明触礁部位及船舶周围水深、底质；发生油柜破裂燃油外流时，应积极采取防火措施。

（撰写：高善民 审订：杨宝璋）

chuanlang shuangtichuan

穿浪双体船 wave piercing catamaran 由左右两个长而瘦的两侧船体和中央船体及通过支柱将上层建筑连接而成的多体船。综合了双体船、小水线面船、深V型船等优点后发展起来的高性能船。两侧船体采用前后变化的深V形，且为超细长线型；中央船体前设有一个V形船首。在静水或小风浪中航行时，由两侧船体抬起腾空离水；在汹涛中航行时，尖削艏瘦长两侧船体出没于峰谷作穿浪运动。船在波浪中航行时浮力变化较小，对减小船体升沉、摇摆、波浪抨击有利，耐波性能明显改善，风浪中失速小，能实现高速低耗；中央船体底部通常不触水，但在高海况下纵摇严重时，其艏部却能入水，可提供足够的复原浮力，使船首昂起而保持良好的航



澳大利亚“海猫”级穿浪双体船

态；宽敞的甲板，利于总体布置，尤其适用于布设直升机平台。军用上，可作为导弹艇、高速巡逻艇等；民用上，已在沿海高速客船、车客渡船、旅游观光船上得到应用。穿浪双体船型是澳大利亚先行开发的，从1985年至今，已建成船长为25 m、37 m、45 m、74 m、96 m、101 m等系列型号，营运于欧洲、北美、拉美、亚洲、澳洲等海域，其中较成熟的“海猫”级已批量生产，铝质，满载排水量850 t，最高航速43 kn。1999年，澳大利亚建成穿浪双体船“杰维斯湾”号。满载排水量350 t，航速44 kn，续航力440 n mile，可载运900人及200辆汽车或500名全副武装士兵。日本引进澳大利亚穿浪双体船技术，又做了大量研究试验，开发了目前最大的AMD 1500 Ⅱ 型穿浪双体车客渡船，总长达101 m，满载排水量近1900 t，最大航速35.5 kn，该艇于1994年投入使用。

（撰写：王青 审订：王绍明）

chuanlangxing kechuan

穿浪型客船 wave piercing passenger catamaran 采用穿浪双体船型建造的沿海新型高性能客船。由于穿浪船型的优良特性，穿浪型客船较常规船大大减少了在风浪中颠簸、摇晃及俯仰运动，明显减少了晕船率，使其耐波性有了很大的提高。穿浪型双体船具有的耐波、抗浪、安全、可靠、平稳、



中国“飞鹰”号穿浪型客船

舒适等优良特性，远优于同尺度的常规船型客船，非常适于海洋客货运输、海上旅游观光，也可用作警戒巡逻艇、海洋监视船以及战斗舰艇等。

（撰写：毛国良 曾羽辉 审订：王绍明）

chuansuo youchuan

穿梭油船 shuttle tanker 用于海上生产油田和岸边终端站或炼油厂之间定期往返的运输油船。穿梭油轮一般载运量很大，如挪威专门设计了118000 t穿梭油船，用于北海油田的开采。20世纪80年代，中国曾建成多艘110000 t级的穿梭油船出口。该型船总长260 m，型宽46 m，型深22.4 m，吃水14.8 m。



中国出口挪威的穿梭油船

装超长冲程低转速柴油机2台，航速14 kn左右。装备有微机控制的动力定位系统、艏系泊及艏装载系统、无人机舱、中央集控屏幕显示货油及压载液位设备、自抛式救生艇等。卸油和扫舱时间不超过14 h。 （撰写：王青 审订：王印秀）

chuansong zhuangxie shebei

传送装卸设备 conveyer 采用带式、链式、板式、链斗式、螺旋式等输送机械连续传送货物的装卸设备。主要用于自卸式散货船。由舱内的纵向输送机、横向输送机、提升输送机及投料输送机等组成。传送装卸具有很高的装卸能力，每小时可装卸上万吨物资。与浮装相结合的驳船输送机，可将由船尾升降平台从水中提升到甲板平面的载货驳船沿轨道输送到舱内停放点。 （撰写：吴善勤 审订：盛振邦）

chuanbo

船波 ship waves 船舶航行时引起的水面波动。在水面附近航行的船舶，其船体（或气垫压力面、水翼等）扰动流场，使其中压力场改变，引起船周围流体各部分的动能、势能增

减及互相转化，其平衡过程形成水气交面上的波。船波通常是指这种水表面波，是流体中诸微团在重力和惯性力作用下运动的宏观形态。船波的特征与具体船形（或气垫压力分布等）、航速、尺度以及水域状况有关。一般对船波主要关心其重力波，而其表面张力波因影响较小可以忽略。船舶航行时对流体持续做功，维持稳定的船波，与兴波有关的能量损耗，相当于对船产生兴波阻力（包括破波阻力等）。船波也改变排水型船的湿面积，影响摩擦阻力和浮态等，故船波与船舶阻力及其他性能关系密切。利用船型各要素（船体各部分、气垫分布、球艏、球艉、多体或其他附体）的适当设计，形成各部分兴波的有利干扰，改善流场压力分布，减少波的破碎、飞溅，可达到消波减阻的目的。船首波、尾波、受限水域中的船波和船波对周围船只的影响以及对堤岸等的冲刷等问题是重要的研究课题。计算和测量船波及进行波型分析是兴波阻力和波型阻力计算研究的途径，对船型阻力预报和优化设计有重要作用。（撰写：黄德波　审订：李积德）

chuanbo

船舶 ship, vessel, craft, boat　能航行或浮于水域内用以执行

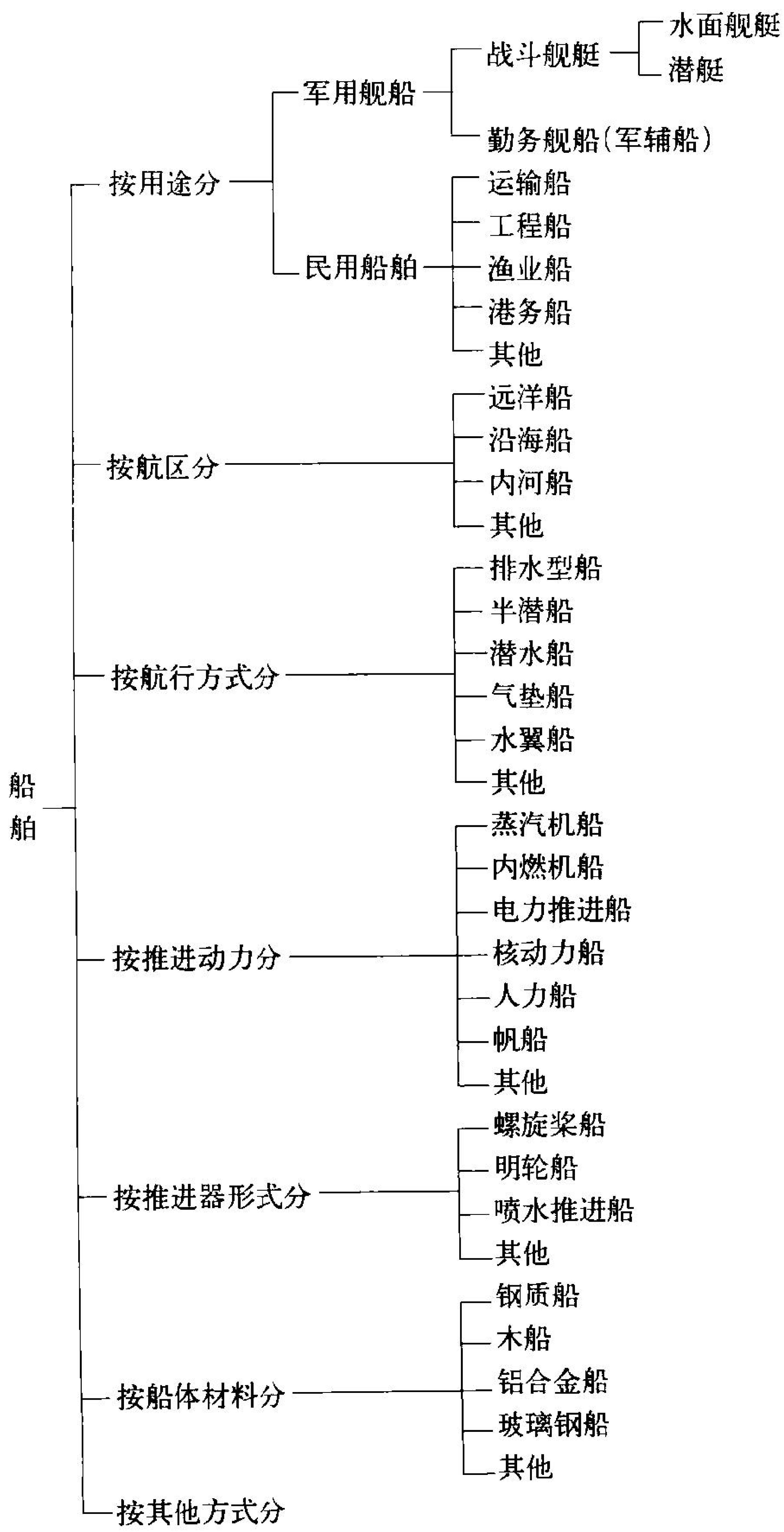


图 1 船舶的分类



图 2 中国出口德国的“柏林快航”号集装箱船

作战、运输、工程作业、渔业、科学调查或游览等任务的运载工具。各类舰、船、艇、舟、舶、舫、排、筏等水上及水下作业工具的统称。船舶的主要用途有：水上交通运输、海上防卫与作战、渔业、工程、勘探、海洋调查、海洋石油开发、体育竞赛、游览、娱乐等。除经常停泊于一定地点的趸



图 3 中国 167 号弹驱逐舰

船和需要由其他船舶带动的驳船等外，各类船舶一般都具有自航力。船舶的共同的特性是，在静止状态时，能依靠水的浮力，漂浮于水面或水中。有些船舶（如水翼船）在航行时还能凭借流体作用力把船体托离水面，快速航行。船舶的种类很多，按用途可分为军用舰船和民用船舶两大类。

（撰写：林　滨　审订：任　彤　何国明）

chuanbo biaozhunhua

船舶标准化 shipbuilding standardization　船舶行业内在科研、生产、贸易及管理等实践中，为获得最佳秩序和效益，对共同关心的事物、需要统一的技术与管理要求以及重复使用的规则、方法等制订为标准，并实施标准和对标准的实施进行监督的活动。船舶标准化是国民经济和船舶工业发展的重要基础，是与国家、行业乃至企业技术进步密切相关的技术领域，是推动船舶行业的技术创新、加强行业管理、进行行业监督、规范船舶市场秩序的重要手段，是面向国民经济和整个船舶行业的社会公益性事业，对提高船舶装备及船舶产业的质量水平和综合效能具有重要的保障、服务、指导与监督作用。（撰写：王勉钰　审订：李传明）

chuanbo caozong

船舶操纵 ship handling　控制船舶运动状态，保证船舶航行安全的技艺。通常包括：靠、离码头，抛、起锚，系、离浮筒的系泊操纵；航行中的避碰操纵；风暴中操纵；狭水道、江河、浅水、冰区和极区等复杂水域航行操纵；海上航行补给、拖带和船载直升机起降等海上作业操纵；船舶破损、车舵故障、离礁脱浅和人员落水等应急操纵；滑行艇、水翼艇、气垫船、气翼艇等非排水型船舶升离水面操纵等。操纵须依据船舶性能、风流浪要素及水域情况等客观条件，运用舵、推进器、锚、缆或借助拖船，稳妥安全地实施。用舵可保持或改变船舶航向。操纵推进器可使船舶作前进、后退、变向、变

速运动。用锚可控制船舶偏转、减速、制止船舶运动、协助船舶掉头和系泊操纵等。运用缆可协助系泊操纵。用拖船可协助系泊、掉头、海事救助等。船舶操纵时常会受风、流、浪、涌、水深及水域范围等外界因素的影响，使船舶在运动中产生偏转、漂移、横倾、摇摆、失速及船体下沉、舵效变差、回旋性能变化等现象，增大操纵困难。正确实施船舶操纵，须具有良好船艺，掌握船舶性能和运动规律。随着电子技术和造船技术的发展，船舶操纵将实现自动化和智能化。

（撰写：高善民　审订：杨宝璋）

C

chuanbo caozong moniqi

船舶操纵模拟器　ship maneuvering simulator　用计算机控制的固定或活动的船舶操纵舱，对船舶操纵和运动作实时模拟的装置。是利用计算机，通过视觉显示系统或运动系统复制船舶运动状态，实施船舶操纵的地面模拟设备。按其构造分有显示操纵模拟器（主要用于水面船舶）和运动操纵模拟器（主要用于潜艇）。前者由驾驶室、操纵系统、计算机及软件、视觉显示系统组成。驾驶人员可在模拟器上操纵船舶，仿真程度取决于所用软件。运动操纵模拟器除模拟驾驶部位外，主要模拟潜艇运动。驾驶人员的操纵动作输入计算机，经驱动系统复制艇的运动。现代潜艇运动操纵模拟器可复制六个自由度的运动。船舶操纵模拟器可研究闭环操纵性，有利于训练人员及操纵性研究。使用船舶操纵模拟器，可节约大量的实船操纵训练费用。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

chuanbo chuidang

船舶垂荡　heaving　又称船舶升沉。见船舶摇荡。

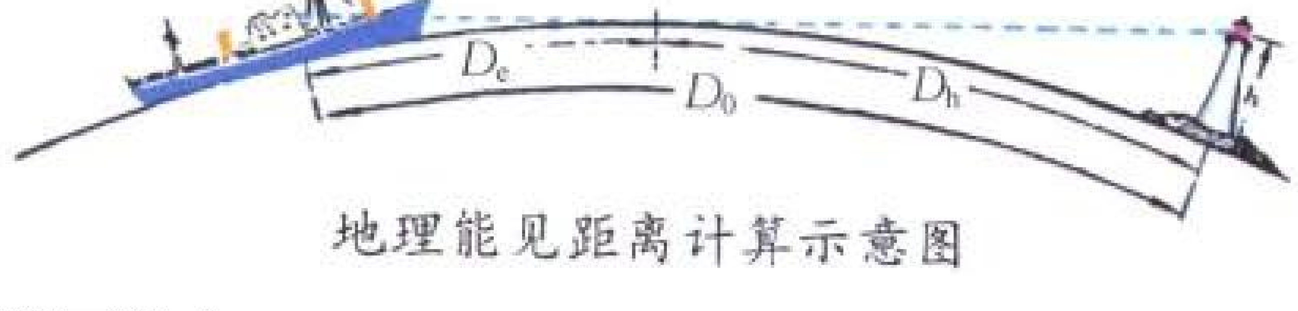
chuanbo daohang

船舶导航　marine navigation　精确确定船舶的位置、航向，并引导船舶沿着预先确定的航行路线航行。导航是一门综合性的技术，用于完成导航任务的手段很多，按作用原理可分为无线电导航、惯性导航、天文导航、大气数据导航、地标导航、灯光导航、红外线导航、激光导航、地磁导航、声呐导航等。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

chuanbo dengbiao daohang

船舶灯标导航　marine lamp post navigation　利用目视、光学等方法，辨认与观测海上航标、灯塔等，确认船舶的位置，并引导船舶安全航行的导航。灯标包括灯塔、扇形灯标、导标、灯船浮标和水中固定标志等。按用途可分为航道标志、方位标志、危险标志、安全水域标志、专用标志等。标志特征包括颜色、形状、信号节奏、信号周期等。例如，对灯塔的地理能见距离可按下述方法确定：导航者站在驾驶台上，向



地理能见距离计算示意图

四周海面望去，所能看到的最远的水天交接处，形成一个圆周，称水天线，这就是观测者能见地平或称视地平。在实际工作中，能见地平距离 D_e 可以根据眼高查我国航海表 III–8 视距表求得。灯塔初显是指灯塔灯芯初显。即灯塔灯芯开始露出视地平时的那一瞬间。灯塔初显距离就是观测者当时对灯塔的地理能见距离。地理能见距离可根据灯高和眼高，按下面公式计算得到：

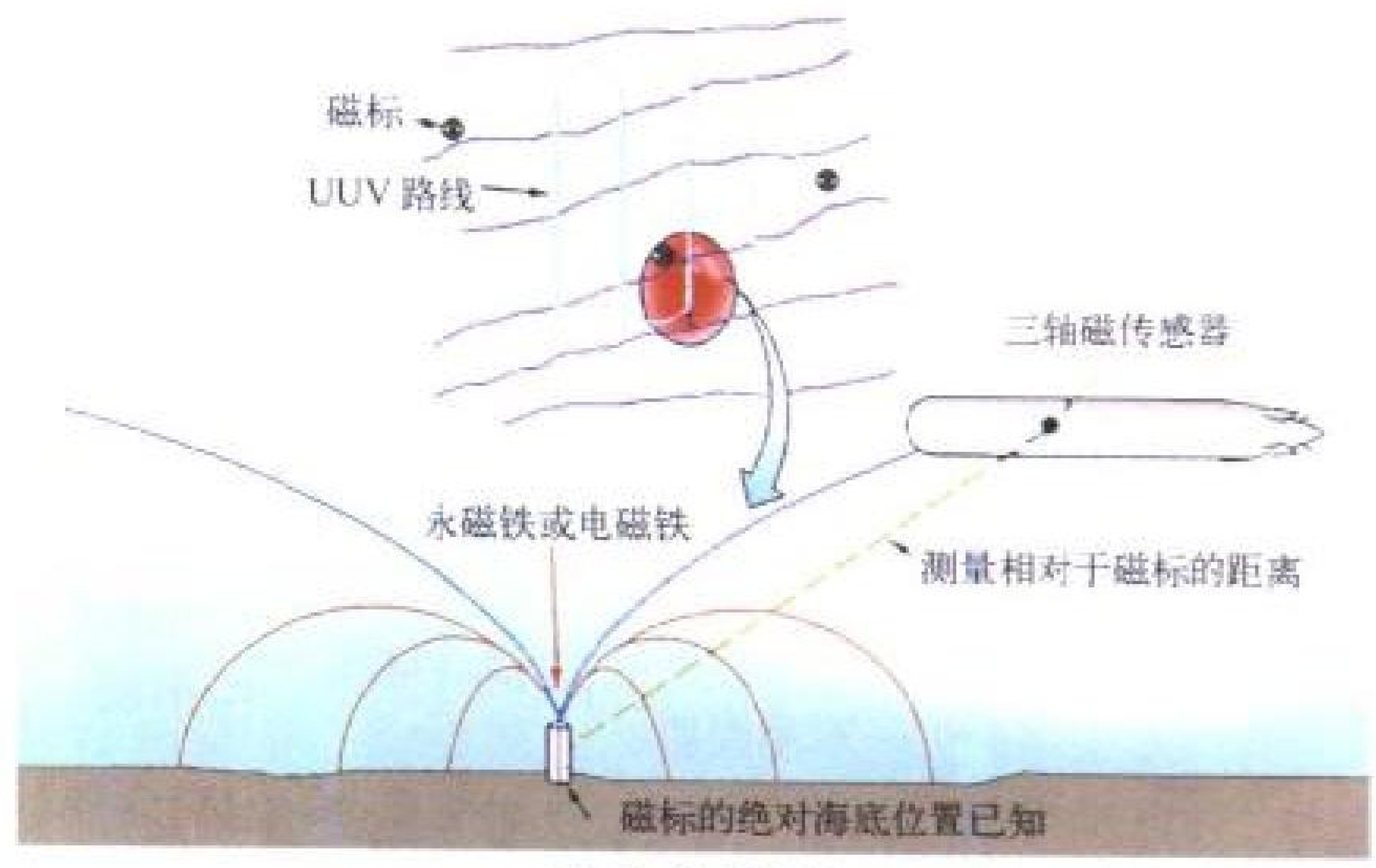
$$D_0=D_e+D_h=2.08\sqrt{e}+2.08\sqrt{H}$$

地理能见距离 D_0（n mile）也可以分别根据眼高和灯高查视距表，求出观测者能见地平距离 D_e 和灯塔能见地平距离 D_h 后，相加得到。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

chuanbo dici daohang

船舶地磁导航　marine earth-magnetism navigation　利用地磁场的方向和量值对船舶的导航。磁罗经就是利用地磁场的方向来指示磁北向。测量地磁场的量值，可利用等磁力位置面来得到位置线，但由于磁场强度与高度及地理位置有关，且随时间缓慢变化，易受磁暴的干扰。由于地磁导航是一种



磁导航原理

无源导航，目前国外正在积极进行研究。例如，美国试图将地磁导航技术用于水下无人运载体（UUV）中，设计了一种新型系统，称为磁定位系统（MAPS – magnetic positioning system），假定 UUV 装备有惯性导航系统、计算机、高度计和模数转换装置，在导航区布置一些磁标，UUV 上装有一个三轴磁敏感器，用此测量相对于磁标的位置就可确定 UUV 的位置。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

chuanbo dianli tuijin zhuangzhi

船舶电力推进装置　marine electric propulsion plant　由产生的电力带动船舶推进器的装置。由发动机、发电机组、推进电动机、推进蓄电池组和控制设备等组成。电力推进的方式按发动机种类分为柴油机、汽轮机和燃气轮机电力推进。还有以核动力发电或直接由蓄电池、燃料电池为电源的电力推进。按电流种类分为直流、交流和交—直流电力推进。按使用要求分为恒电压、恒电流、恒功率和一般发电机—电动机制电力推进。此外，还有独立、联合、辅助和特殊电力推进等。电力推进的特点是轴系短、调速方便、振动较小，较采用直接推进方式的船舶的机动性和低速航行性能好，且可使船的总布置等得到改善。常用于破冰船、航标船、起重船、挖泥船、渡船、港作拖船、拖网渔船、海洋调查船和潜艇等。但其能量转换过程复杂，整个装置的重量和尺寸大，效率较低，造价和维修费高。

（撰写：船　辞　修订：朱遐良　审订：李传明）

chuanbo dianli xitong

船舶电力系统　marine electric power system　由船舶电源、配电装置、配电网和负载，即从电能生产、分配至消费所有环节组成的整体。船舶电源包括主发电机组、应急发电机组和蓄电池。配电装置包括发电机、电站控制装置及开关设备。按电流种类，船舶电力系统可分为直流电力系统、交流电力

系统和交直流混合电力系统。目前大多数船舶采用交流电力系统，只有小艇、工程船和采用直流电力推进的特种船舶才采用直流电力系统。对消耗功率较大、又采用电力推进的船舶，如挖泥船、破冰船，则采用交直流混合电力系统。船舶交流电力系统都采用三相绝缘系统，常用的电压等级有：380 V(50 Hz)或440 V(60 Hz)。直流电力系统常用的电压为220 V、110 V和24 V。与陆用电力系统相比，船舶电力系统容量较小，输电距离短，电力系统状态参数变化剧烈，因此发电机运行受负荷变化影响较大，这对电力系统的控制与保护提出了更高的要求。目前船舶电力系统的容量不断增大，自动化水平和供电质量及可靠性要求不断提高，产生了新的问题：系统容量加大必使短路故障电流加大，使低压断路器断流能力难以满足要求；发电机单机容量和电力负荷单机容量不断加大，给电机制造带来困难；导线截面加大，铜使用量、经费增加，施工困难。因此，出现了采用中压(交流 1000～6000 V) 船舶电力系统的新趋向。

（撰写：郭镇明　修订：何国明　审订：李殿璞）

chuanbo dianqi shebei

船舶电气设备 marine electrical equipment　用于船舶和其他水上浮动建筑物上、能适应船舶环境条件并满足船舶使用要求的电气设备。船舶电气设备包括电源设备、配电装置、各种机械（动力装置辅助机械、甲板机械、舵室辅助机械、机修机械）的电动机及开关、日常用电设备、照明设备、观通导航和无线电设备。船舶电气设备的最大特点是在保证原有性能的基础上，还要适应恶劣的水域环境条件，除具有耐湿热、抗盐雾、防霉菌等性能外，还能承受冲击、振动、倾斜、摇摆等。这些要求在有关规范及产品技术条件中都有明确的规定。　（撰写：郭镇明　修订：何国明　审订：李殿璞）

chuanbo dianyuan

船舶电源 marine electrical power source　在船舶及其他水上浮动建筑物上，向用电设备提供电能的设备。按电流种类可分为直流电源和交流电源；按作用可分为主电源、应急电源和临时应急电源；按电能产生方式可分为发电机电源和蓄电池电源；按电源频率，交流电源又可分为工频电源和中频电源。以往，交流电源几乎都只限于发电机。当今，由于电力器件、自动控制和计算机技术的发展，静止变频装置已日趋完善，各种专用变频电源、不间断电源已在船舶中被广泛采用。国外已把交流发电—直流输电—逆变供电作为一种新型的船舶电源。　（撰写：郭镇明　审订：李殿璞）

chuanbo dianzhan

船舶电站 marine electrical power plant　船舶及水上浮动建筑物上产生电能的场所，是原动机及其附属设备、发电机及其控制设备和配电装置的总称。按电流的种类可分为交流电站和直流电站；按功用可分为主电站、应急电站和停泊电站；按原动机类型可分为柴油机电站、汽轮机电站和燃气轮机电站。一个性能优良的电站应有足够的容量，能连续向全船电力负荷提供符合质量要求的电能，运行安全，便于维护保养，有良好的经济性。客货船和小型舰船一般设一个电站。每个电站设 2～3 台发电机组。一台发电机组通常能满足全船电力负荷的需要，其余发电机组则作为备用。护卫舰以上级别的舰船，考虑到生命力要求，要设 2～3 个电站，每个电站通常设两台发电机组；一个电站即可满足全舰电力负荷的要求，其余电站提供功率储备。

（撰写：郭镇明　审订：李殿璞）

chuanbo dianzhan zidong kongzhi xitong

船舶电站自动控制系统 automatic control system of marine electrical power plant　具有船舶发电机组自动起动、自动连接到不带电母线、自动并联、自动调频调载、重载询问、自动停机、自动卸除次要负载和自动分析功率储备等全部或部分功能的自动控制系统。通常包括：(1) 原动机的自动控制，如自动起动、自动停车、自动调节转速；(2) 发电机的自动控制，如电压自动调节、主开关自动分合；(3) 电站运行的自动控制，如自动增减发电机组、自动同步与并车、自动调节有功与无功功率、重载询问和自动卸载；(4) 电站保护与报警，如发电机保护与故障消除及电站工作状态监视、显示与报警。常规的调压、调速及调频调载装置多采用模拟控制器来实现；发电机自动起、停、重载询问，采用继电器和半导体逻辑电路或程序控制器来实现。新型的船舶电站自动控制系统，则主要靠可编程控制器（PLC）或微型计算机来实现。由程序控制器、标准模拟控制器和微型计算机组成的组合控制系统和完全由微机控制的系统，已广泛应用在各种船舶电站中。

（撰写：郭镇明　审订：李殿璞）

chuanbo dingwei

船舶定位 ship positioning　船舶定位有两种含义：一是用导航仪表确定船在地球表面的坐标点，或不参考原先任何位置基准独立确定船的精确位置；另一是指使船舶或浮动平台保持在设定位置或方位上的一种定位方法。20 世纪 50 年代以来，随着海洋开发技术的发展，出现了动力定位技术。动力定位就是通过自动控制系统，使船舶或浮动平台利用其自身动力抵御海上风、波浪和海流的影响，自动地就位并保持在设定位置或方位上的一种定位方法。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

chuanbo dingxianzhi

船舶定线制 ship routing　为保证海上航行安全，减少海难事故，由国际海事组织推荐，某些船舶使用规定航线的一种制度。包括：分道通航制、双程航道、推荐航程、深水航路、环形航道、沿岸通航带、避航区及警戒区等项规定。目的是为了增进在船舶密集、通航密度大、操船区域狭窄、有碍航物存在、水深受限制水域或气象条件不良时船舶的航行安全。有关国家政府在其管辖的水域内，负有选择并推广定线制的主要责任。国际海事组织是公认的负责建立国际标准的定线制，并推荐有效措施的惟一的国际组织。该组织印有《船舶定线制一般规定》一书，详细介绍了有关船舶定线制的目的、术语、定义、图式、方式、原则及附图等。中国人民解放军海军司令部航海保证部出版的《指定航路》，对国内外的分道通航制区域作了详细介绍。《国际海上避碰规则》第十条，对船舶定线制中的分道通航区域内的航行方法、避让关系及责任等，作了明确规定。　（撰写：高善民　审订：全锡珂）

chuanbo dongli jixie jianzhen

船舶动力机械减振 damping for marine power mechanism　为降低船舶动力机械的振动而采取的各种措施。由于产生振动的原因很多，船舶动力机械振动可表现为多种形式，如燃气轮机叶片叶栅振动，往复机械的往复振动，离合器、联轴

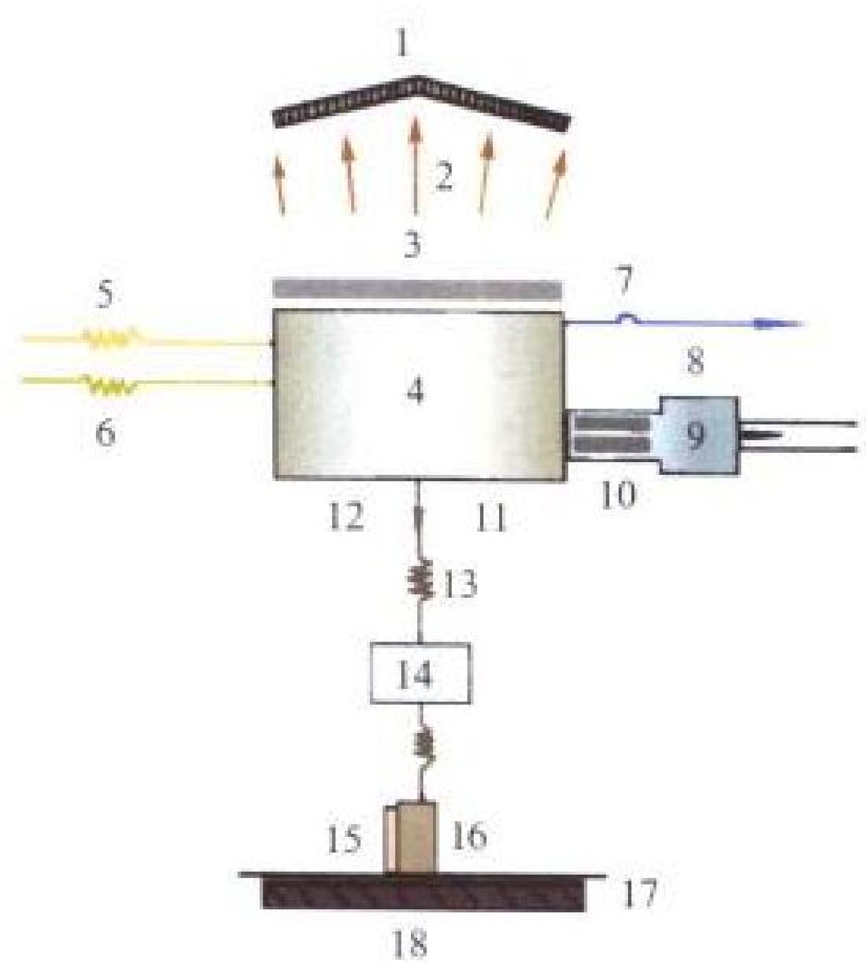
C

器、齿轮和齿轮箱等部件的局部振动或整体振动，推进轴系的扭转振动、回转振动以及流体在管道中流动引起的管道振动等。可采取的减振措施包括：⑴ 控制振源强度，即通过平衡运动质量，提高加工精度，选用低振动机械等来实现；⑵ 隔离振源，即采用传统的单、双层被动式隔离装置（对整机而言又称浮筏），必要时可在被动隔振的基础上采取主动（有源）隔振措施；⑶ 其他减振方式，如通过改变系统的物理参数来改变其振动特性，减小振动烈度，或通过增加阻尼消耗振动能量，或采用增加一个子系统吸收振动的所谓动力吸振等。长时间在超过允许标准的振动下工作会直接影响动力机械的寿命和工作可靠性，强烈的振动传至船体后会引起船体振动附加应力，致使船体结构强度下降，同时影响船上设备的正常工作，恶化船员工作条件，使易疲劳，严重时健康受到伤害。对军用舰船，动力机械振动除造成上述危害外，还会经船体传到水中形成水声源，易被敌方探到而遭到攻击。

（撰写：柳贡民　修订：王芝秋　审订：李国瑞）

chuanbo dongli jixie jiangzao

船舶动力机械降噪 noise reduction for marine power mechanism　为降低船舶动力机械的噪声而采取的各种措施。船舶动力机械噪声大致上以机械噪声、燃烧噪声、空气动力性噪声、流动噪声以及螺旋桨、船体突出部涡流、船舶机械及其系统引起的水动力噪声等方式表现出来。降低船舶动力机械噪声可提高军用舰船的隐蔽性，减少被敌方攻击的可能性，有利于己方舰载声探测设备的正常工作，及时发现敌情。船舶动力机械噪声的降低还可改善船员的工作与生活条件，方便通信联络。降低船舶动力机械噪声可通过减小机械振动的方法来实现。燃烧噪声最终以表面辐射噪声的形式表现出来，可通过改进结构、加装隔声罩等措施降低燃烧噪声。



动力机械噪声综合控制

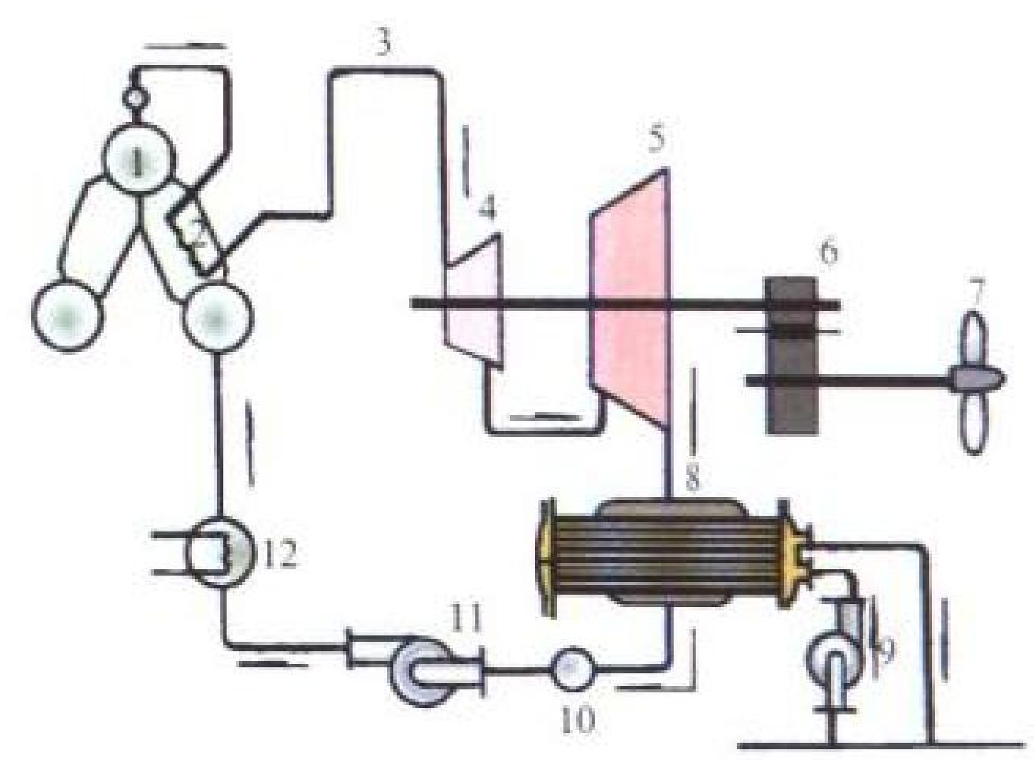
1—隔声罩；2—空气噪声；3—吸声层；4—机器；5—弹性接头；6—弹性软电缆；7—弹性连轴节；8—消声器；9—液体噪声；10—管道吸声材料；11—主动消振器；12—结构噪声；13—弹性支座；14—中间基座；15—阻尼涂层；16—基座；17—船壳；18—抑制辐射层

空气动力性噪声可通过安装进、排气消声器来降低。降低螺旋桨噪声的主要措施是选用低速多叶桨，好的尾部线型、材料及提高加工精度等。水动力噪声的降低可通过采用优化船体形式以及抑制船舶通海口噪声（如加装水管路消声器）等措施来实现。

（撰写：柳贡民　修订：王芝秋　审订：夏银山）

chuanbo dongli zhuangzhi

船舶动力装置 marine power plant　为船舶推进和提供船上其他需要的各种能量（如机械能、电能、热能等）的成套装置。该装置用以保证船舶的正常航行与安全，船员的正常生活与安全并完成各种任务。是各种能量的产生、传递及消耗的全部机械、设备和系统的有机组合体。按使用能源的类型可分为船舶核动力装置和船舶常规动力装置。船舶核动力装置使用核能，主要用于核动力破冰船和核商船。船舶常规动力装置包括以下几部分：⑴ 推进装置（也称为主动力装置），是保证船舶正常航行所需推进力的一整套设备。其中有：①主发动机（简称主机），包括发出推进动力的原动机和为其服务的辅助设备和管系，主机有柴油机、蒸汽轮机、燃气轮机和蒸汽机等；② 主锅炉，为蒸汽轮机和蒸汽机提供蒸汽的设备，包括为其服务的设备和管系；③ 推进器，是发出推进力的工作机，有螺旋桨推进器，明轮推进器，直翼推进器和泵喷射推进器等；④传动设备，将原动机发出的动力传递给推进器的设备，包括减速器、离合器、联轴器、轴系、电力推进专门设备及为上述设备服务的管系等。⑵ 辅助装置，是产生除提供推进装置外的各种能量，以保证船舶航行、生活及完成各种任务所需用的各种设备的正常运行。其中有：① 发电机组，供应全船所需的电能，有柴油发电机组、汽轮发电机组、轴带发电机组以及为它们服务的设备和管系；② 辅助锅炉，产生蒸汽供全船加热、取暖等所需的热能，有辅助锅炉、余热锅炉及为它们服务的设备和管系；③ 压缩空气系统，供应全船所需的压缩空气，以及满足作业、启动动力设备及船舶用气等用途，有空气压缩机、储气瓶等。⑶ 动力装置自动化设备，是保证实现动力装置远距离操纵与集中控制，以改善工作条件、提高工作效率等，主要有自动控制与调节系统，自动操纵与集中监测系统。



蒸汽轮机动力装置

1—锅炉；2—过热器；3—主蒸汽管路；4—高压汽轮机；5—低压汽轮机；6—减速齿轮；7—螺旋桨；8—冷凝器；9—冷却循环泵；10—凝水泵；11—给水泵；12—给水预热器

（撰写：孙聿峰　修订：张文平　审订：夏银山）

chuanbo duopule daohang

船舶多普勒导航 marine Doppler navigation　利用多普勒效应，通过多普勒传感器、罗经和计算机来确定船舶对地速度和航迹的船位推算导航法。多普勒效应系指当发射源和观测者或接受者之间的距离发生变化时，或发射源和观测点之间的有效传播路径长度发生变化时，辐射能的频率的变化现象。这是澳大利亚物理学家多普勒（Doppler）在1842年发现的。多普勒效应主要应用在测速方面，如用多普勒计程仪来测定船相对于海水跃层的航速。多普勒计程仪一般工作深度在200 m左右。多普勒计程仪与罗经结合可实现一般精度的导航。多普勒计程仪与惯性导航系统结合可实现高精度导航。

（撰写：武凤德　审订：张宗淘）

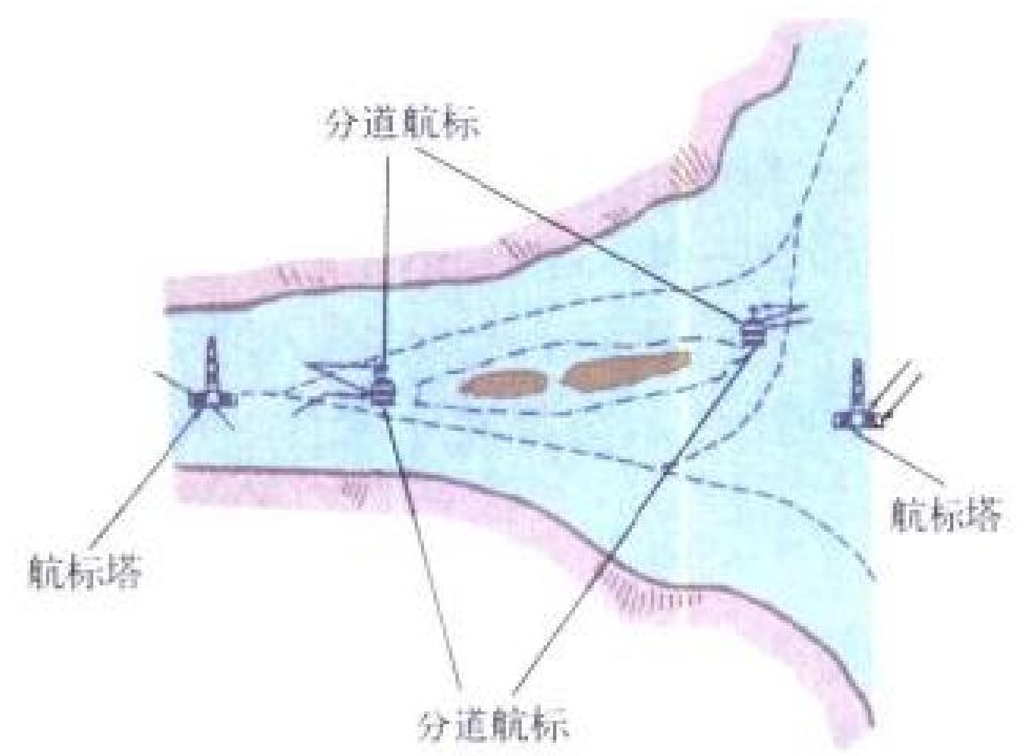
chuanbo fangzhuang zhuangzhi

船舶防撞装置 ship anti-impact gear　防止船舶和靠船设施发生直接碰撞，用以吸收或减小船舶靠离码头或其他结构时撞击能量的装置。防撞装置包括：⑴ 护木，有整片式、分组式和浮护木。⑵ 橡胶防撞设备，是最常用的一种。其形式有筒形、鼓形、V形、旧轮胎、靠球、充气胶囊等。

（撰写：李传明　审订：夏宁军）

chuanbo fendao hangbiao

船舶分道航标 bifurcation mark 从公海来的船只的方向，或涨潮的方向，或航海机构规定的方向看，表示将一个航道分成两个航道处所安装的航标。这两个航道的相对重要性通常用具有确定标志（形状、颜色、灯光特性等）的航标表明。



分道航标示意图

（撰写：武凤德 审订：张宗洵）

chuanbo fuji

船舶辅机 marine auxiliary machinery 船上除主机与主锅炉以外的所有机械设备的统称。大多由工作机械和原动机两部分联合组成机组形式。原动机包括电动机、汽轮机、蒸汽机和液压马达等。有些小型或应急用的辅机可用人力驱动。由主机直接驱动的辅机已逐渐增多。辅机主要包括：各种船用泵、油和水的净化装置及防污染装置、压缩机和通风机等气体压送机械、各种热交换器、锚机及舵机等甲板机械、制冷及空气调节装置、海水淡化装置、辅锅炉及电站机组等。辅机的配置由舰船总体设计及动力装置设计确定，力求重量轻、体积小、结构紧凑、工作可靠、性能优良、效率高。为确保航行安全，部分辅机如舵机、电站、消防泵等应遵照有关规范要求设置备用应急装置。目前已在逐步实现辅机的标准化、系列化、小型化、自动化和模块化。（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

chuanbo gaizhuang

船舶改装 ship conversion 对改变用途的船舶重新换装设备或改变船内结构布置的技术和工程。有时也指升级改装。通常改装现成船舶要比重新设计建造一艘新船便宜，时间也短；但改装一艘船往往不及设计建造一艘新船更符合船东的意图。例如，在客运量大时把一些闲置的船舶改装成客船；在油料运输要求量大时把一些干货船改装成油船；在战争期间把一些民用船临时改装成军用运输船；或者把非机动船改装成机动船等。船舶改装是件很重要的工作，因此要进行充分的改装论证，应由设计人员进行改装设计，对船体内的主要结构件要尽量少改动，以免破坏船的结构强度。凡是改装的船舶，仍要通过船舶检验机构的认可，才能投入运行。

（撰写：张金铭 审订：武 晶）

chuanbo gongcheng

船舶工程 ship engineering, marine engineering 船舶与海上工程结构物的设计、建造、修理及相关理论的研究和工程技术的总称。是在船舶设计与建造的实践及理论基础之上，由船舶性能、结构、强度、船用设备、建造工艺、材料与武备等领域组成的综合性工程。

（撰写：林 滨 修订：何国明 审订：任 彤）

chuanbo gongye

船舶工业 shipbuilding industry 又称舰船工业或造船业。承担舰船及各类海上（水上）平台等建筑物的设计、研究、建造、维修、试验，以及配套设备研发设计与生产的综合性工业。是军民结合型工业，国防工业的重要组成部分。船舶工业主要由造船厂、修船厂、船用主机和电子设备生产企业、以及其他各类船用配套设备生产厂、各类相关研究设计院所和相关院校、行业行政管理机构等共同组成。有些国家还将舰载武备设计与生产部门包括在内。

当前，从世界船舶工业全局看，军船的主要研发与生产国是美国、俄罗斯、英国、法国、德国和西班牙等工业强国；民船的主要生产国是日本、韩国、中国、德国、芬兰和波兰等；西欧各国在民船方面主要以建造高附加值船舶为主。全世界每年共生产各类民船 3000～5000 万 载重吨，产值约为 300 亿美元以上。

船舶工业
- 船厂（船舶与海洋平台等的建造与修理）
- 船用主机生产厂（柴油机、燃气轮机等动力装置的制造）
- 其他配套设备厂（各种船用辅机及各类机械与电子配套设备生产）
- 武备生产厂（水中兵器、舰载武器制造）
- 船舶贸易与经纪人（营销与采购）
- 科研院所（基础研究、开发、设计）
- 各类相关院校
- 行业管理（委员会、工业部局或工商部门、协会和学会等，各国管理体制不同）

船舶工业基本构成图

船舶工业具有劳动密集、资金密集、技术密集和信息密集的特点；是综合性加工工业，成套性强，附加值较高，几乎国民经济所有部门的产品都是其投入要素。船舶工业具有很强的对上游工业的带动性。

随着现代科学技术的进步和经济的发展，船舶工业出现了重大变化。由于新理论、新技术、新工艺、新材料的出现，使船舶工业的生产品种增加，生产效率提高，造船周期缩短。

（撰写：林 滨 修订：任 彤 审订：邱慧辉）

chuanbo gongye biaozhun

船舶工业标准 standards for shipbuilding industry 船舶设计、建造、经营、管理等方面国家标准、国家军用标准、行业标准的统称。包括船舶综合、船舶总体、主辅机、船舶电气、观通导航设备、舾装设备、管系附件、舰船武器装备、材料工艺、船舶修理等方面的标准。

（撰写：许红月 修订：朱遐良 审订：孙 英）

chuanbo guyou pinlü

船舶固有频率 ship natural frequency 船舶在静水中作无阻尼小振幅自由摇荡时，单位时间内持续往复摇荡运动的次数。一般用两倍的圆周率（π）除以船舶固有周期得到的圆频率来表示船舶固有频率，其计量单位为弧度／秒。

（撰写：丁 勇 审订：李积德）

chuanbo guyou zhouqi

船舶固有周期 ship natural period 船舶在静水中作无阻尼小振幅自由摇荡时进行一个完整的摇荡往复运动所持续的时间。这样的往复摇荡运动是在初始外力消失后由静恢复力作用促使船舶围绕其平衡位置进行的，因此在船舶的六自由度运动方向之中，仅在横摇、升沉和纵摇三个方向上具有往复

形式的运动，即仅在这三个运动方向上具有固有周期。船舶固有周期主要取决于船舶的主尺度和船型参数：其横摇固有周期与船舶的排水量、初稳性高和包括横摇运动附加惯性矩在内的横向惯性矩有关；其升沉固有周期与船舶的排水量、载重水线面面积和升沉运动的附加重量有关；而其纵摇固有周期则与船舶的排水量、纵稳性高和包括纵摇运动附加惯性矩在内的纵向惯性矩有关。船舶在波浪上航行时，当波浪的遭遇周期接近船舶的固有周期时，船舶的摇荡运动会加剧。所以，船舶的固有周期（特别是横摇固有周期）是船舶设计的一个重要参数。船舶固有周期通常以秒为计量单位。

（撰写：丁 勇　审订：李积德）

chuanbo guanlu xitong

船舶管路系统 marine piping system　见船舶系统。

chuanbo guanxiaquan

船舶管辖权 jurisdiction over ships　船舶所受的司法管辖权。船舶在海上航行，因航行区域不同，所受的司法管辖也不同。船舶在国际海域航行，只要不破坏公海秩序，仅受船旗国的司法管辖；当船舶在他国的内海、领海或管辖区域航行时，他国对该船拥有司法管辖权。当他国船舶在本国海域发生民事或刑事纠纷时，本国有权对其实行司法管辖。

（撰写：林 滨　审订：何国明）

chuanbo guoji

船舶国籍 ship nationality　船舶按某国法律在该国进行登记，并取得了船舶国籍证书，即取得该登记国的国籍。该船受该国法律管辖和保护，并悬挂该国国旗航行。《联合国海洋法公约》规定，每个国家应确定船舶在其领土内登记而给予国籍及悬挂该国国旗的权利和条件。登记的船舶与登记国之间应有真正的联系。登记国应向悬挂该国国旗的船舶颁发相关文件。（撰写：林 滨　审订：何国明）

chuanbo hengdang

船舶横荡 swaying　见船舶摇荡。

chuanbo hengyao

船舶横摇 rolling　见船舶摇荡。

chuanbo huanjing

船舶环境 ship environment　船舶内部环境和周围存在的自然环境、社会环境、信息环境及诱发环境的统称。是船舶赖以存在的各种条件的综合体。内部环境包括船舶结构与性能，船舶系统与设备特性，运载货物特性，船员素质等。自然环境主要包括地理，地质，海洋化学和海洋生物（海水对金属的腐蚀现象、海生物附着现象），水文（海流、浪、冰、潮汐、海啸等），气象（风、雾、雨、沙暴、气温、气压等），海洋磁场，海洋声场等。社会环境主要指社会秩序、社会风气、公民素质等，如海盗、偷渡、抢劫等社会现象。信息环境包括船舶导航信息，交通服务信息，通信信息，海洋预报及灾害预警信息，海洋测绘和图书资料服务信息，海上打捞救助和潜水服务信息，船舶内部各种控制信息等。诱发环境是指引起船舶环境改变的环境条件，如海雾引起的船舶碰撞；对船舶油、汽处理不当或自发突变引起的火灾、爆炸及海洋污染；声、光、电引起的船员神经系统变化等。船舶环境影响到船舶建造、维修、航行及营运安全和海军舰艇训练、作战等。各类船舶和各海区的环境差异很大，需具体分析研究。

（撰写：高善民　审订：全锡珂）

chuanbo huanjing tiaojian

船舶环境条件 ship environmental condition　船舶所经受其周围的物理、化学、生物的条件的统称。包括海洋声场条件、海洋磁场条件、海洋化学条件、海洋生物条件及海洋信息条件等。（撰写：高善民　审订：全锡珂）

chuanbo jianyao zhuangzhi

船舶减摇装置 ship stabilizer　利用重力、陀螺力或水动力等形成的减摇力矩以减小船舶摇摆的装置。有减摇重块装置、减摇陀螺装置、减摇水舱和减摇鳍装置等。减摇重块装置利用重块在船舶横剖面内沿曲线轨道滑动所产生的力矩以减摇，因其有撞击船舶的危险和产生噪声而影响实际使用。减摇陀螺装置利用动力陀螺产生的陀螺力矩作为减摇力矩，由于重量大、成本高、设备复杂和失事后可能损坏船舶而影响推广使用。减摇水舱通过水舱中水的移动所产生的与横摇力矩反向的减摇力矩以减摇，其原理与减摇重块装置相同，只是以水代替了重块。按对水流的控制方式可分为被动式减摇水舱和主动式减摇水舱。被动式减摇水舱不需外加动力，依靠船

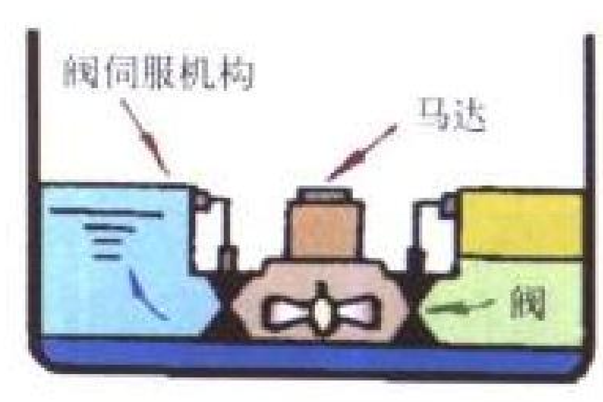


图 1 主动式减摇水舱

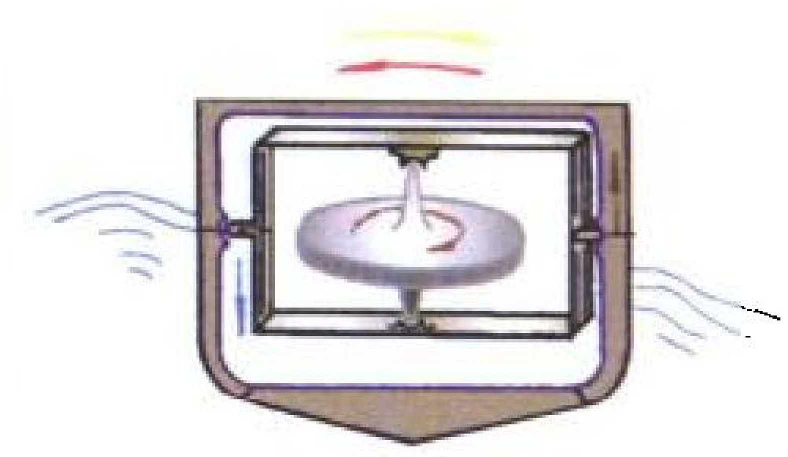


图 2 陀螺减摇

舶横摇产生的动能和位能工作，有开式和闭式两种。开式减摇水舱分别置于船的两舷，相互没有通道相连，各自经舷侧开孔与海水相通，从而在船舶横摇时可因两舷水舱内水量的增减达到减摇效果。闭式减摇水舱常用的有U形水舱和槽形水舱。前者两舷边水舱底部有连通水道沟通，上部有空气管相连；后者两舷边水舱之间由深槽相连，横摇时自由液面能发挥减摇作用而具有良好的减摇效果。还有一种可控被动式减摇水舱，利用空气管中的空气阀或联通水道中的节流阀调节阻尼，控制水的流动以提高非谐摇时的减摇效果。主动式减摇水舱可按测得的横摇信号控制水泵来调节两舷水舱中水的流动方向以减摇，虽有较好的减摇效果，但机构复杂，消耗动力大，故实际上极少被采用。减摇水舱一般应设置在船的重心以上，位置越高，减摇效果越好。减摇鳍是效果最好的主动式减摇装置。

（撰写：吴善勤　修订：李 浩　审订：盛振邦）

chuanbo jianxiu

船舶检修 ship overhaul　对船体结构和船上机械、设备、系统等进行检查、维修和保养的工作。为了消除船舶在营运期间由于自然或人为因素而产生的过度蚀耗、磨损和损坏，使船舶保持正常的安全营运技术状态，对船舶进行检修是十分必要的。船舶修理根据修理工程范围和工作量的大小可分为航修、小修、检修、坞修等。一般规定，每隔2～3个小修并结合定期检验而进行的计划性修理称为检修。其目的是对船体结构、主辅机、锅炉、轴系以及其他设备进行全面性的检查和修理，同时还需重点消除在小修中不能解决的重大缺

陷，以保证船体强度的恢复和机械设备等的安全运转。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

chuanbo jianyan

船舶检验　survey for ship　验船机构为使船舶具备安全航行的技术条件所进行的技术监督、认证检验。一般可分为制造检验、初步检验、特别检验、定期检验、坞内检验、螺旋桨轴检验、锅炉检验、年度检验、临时检验、入级检验、船用产品检验以及其他公证检验等。各种检验的范围和内容在验船机构的有关规范、规则和规程中均有具体规定。这些具体规定是验船机构在对大量船舶检验积累的经验基础上制定的，因此船舶检验对保证船舶的安全和正常营运是十分必要的。只有通过船舶检验，船舶才能取得航行许可证。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

chuanbo jiaotong fuwu

船舶交通服务　vessel traffic services (VTS)　见电子卷。

chuanbo jiegou lixue

船舶结构力学　ship structural mechanics　对船舶结构和构件进行应力和变形分析的学科。船体是由大量板材和支承板的骨材组成的空间结构，船舶结构力学依据船体结构的特点，通过一些假设，反映结构真实受力情况的几何特性，并建立计算模型。即将实际结构理想化为空间的或平面的典型结构，如平面及空间梁系结构、平板及板梁组合结构。这些结构在各种载荷作用下可能出现的破坏，传统上归结为强度不足和失稳二大原因，因此船舶结构力学又可理解为研究船体结构强度和稳定性问题的学科。根据研究方式，将计算机技术与船舶结构分析结合而成的学科称为船舶计算结构力学。

（撰写：聂　武　审订：孙丽萍）

chuanbo jinglixue

船舶静力学　statics of ship　船舶原理中研究未破损和破损船舶的浮性与稳性的分学科。包括：船舶在静水状态下的浮性、初稳性、大倾角稳性、抗沉性以及船舶下水等有关问题的研究和计算。多数有关船舶浮性和稳性的问题可以用静力学的方法解决。但有些问题，如船舶在风浪中的浮性和稳性，则需兼用船舶动力学方法处理。有关船舶下水的问题，虽包含静力学的因素，但实质上也是动力学的问题之一。因此，现代的船舶静力学也包含着船舶动力学的内容。

（撰写：闵美松　审订：李积德）

chuanbo kekaoxing

船舶可靠性　ship reliability　船舶在规定的条件下和规定的时间内，完成规定功能的能力。船舶的战术技术性能之一。其概率度量称为船舶可靠度。规定的条件是指预先规定的船舶应经受的全部作用条件，包括环境条件和使用条件。环境条件是指所有外部和内部的条件，包括自然环境条件和诱发环境条件，如温度、湿度、磁场、电场、冲击振动等。使用条件是指船舶的工作条件和维修条件。工作条件就是为实现舰船功能必须具备的输入条件、能源条件、负载条件、运行管理体系、规章制度和操作人员素质。维修条件包括维修政策、体系、制度、方法、场地和工具等。从应用的角度出发，船舶可靠性可分为固有可靠性和使用可靠性。前者仅考虑设计和制造（建造）中能够控制的故障事件，用于描述船舶设计和制造（建造）的可靠性水平；后者综合考虑设计、制造（建造）、使用环境、维修策略和修理、人为因素等，用于描述船舶在预期环境中使用时的可靠性水平。从设计的角度出发，船舶可靠性又可分为基本可靠性和任务可靠性。前者用于度量船舶无需保障的工作能力，通常用平均故障间隔时间（MTBF）表示；后者用于描述船舶完成任务的能力，通常用任务可靠度（MR）表示。

（撰写：陈大圣　审订：王大钧）

chuanbo kongzhi zhongxin

船舶控制中心　control centre of ship　按照船舶的类型和使命，能对船上的各种装置、设备、系统实施集中控制的场所。一般情况下，较大型船舶的导航、操舵、推进系统、无线电设备、正常电源和应急电源等采用集散控制，在末级各装置、设备、系统设有专门的控制装置(系统)。集中控制级设在船舶控制中心。

（撰写：刘　群　审订：李殿璞）

chuanbo liuti lixue

船舶流体力学　marine fluid mechanics　用流体力学理论和实验来揭示船舶及水下运载器在水面及水下运动规律的学科。研究内容包括在静水、风、浪、流中的船舶阻力、推进、操纵性和耐波性能等，以及船舶附体、螺旋桨在水中运动引起的空化现象和相应的材料剥蚀、推进性能下降、噪声和振动问题。通常将水介质作为不可压缩流体处理，其主要特点是存在自由水面（水和空气交界面），从而对数学模型的建立和求解产生很大影响。研究方法包括现场观测、实验室模拟、理论分析、数值计算四个方面。

（撰写：张　亮　审订：李积德）

chuanbo luolandaohang xitong

船舶罗兰导航系统　marine Loran system　双曲线远程无线电导航系统。Loran 是英文 Long range navigation 的缩写，其双曲线位置线由测得两个脉冲到达接收点的时间差确定。这两个脉冲是由两个固定基准发射台按一定时序关系发射的。罗兰 A（Loran–A）作用距离通常为 500～1500 n mile（900～2800 km），工作频率大约为 2 MHz。罗兰 C（Loran–C），作用距离通常为 1000～1500 n mile（1800～2800 km），工作频率为 100 kHz，以重合脉冲包络粗测时间差，并以比较载波相位精测时间差。罗兰 D（Loran–D）比罗兰 C 基线短、功率低，适用于战术目的。由于 GPS 的应用，世界上许多国家已关闭了罗兰系统或改作他用。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

chuanbo pengzhuang

船舶碰撞　ship collision　在任何水域内发生的船与船之间或船与各种固定物体、浮动物体之间的触碰、挤轧和冲撞，致使船舶或人员、财产遭受损害的事故。易导致船舶破损、失火、爆炸、倾覆。从法规及责负的角度讲，可分为：航行中双方犯有过失的碰撞；单方犯有过失的碰撞；由不可抗力或意外原因引起的碰撞。国际间于 1910 年 9 月 23 日，在比利时布鲁塞尔签订了《统一船舶碰撞若干法律规则公约》。为使该公约得以实施，于1952 年制定了《船舶碰撞中民事管辖方面若干规则的国际公约》和《船舶碰撞中刑事管辖权规则公约》。后于 1977 年制定了《统一船舶碰撞中有关民事管辖权、法律选择、判决的承认和执行方面若干规则的国际公约》。

1985 年制定了《确定海事碰撞损害赔偿金的国际公约预案》。另一方面，为防止船舶碰撞事故，保障海上交通安全，1889 年制订了第一个国际海上避碰规则，于 1910 年生效。此后几经修订，于 1972 年制定了《国际海上避碰规则公约》，核心文件是其附件《1972 年国际海上避碰规则》。中国于 1980 年 1 月 7 日加入并自同年 4 月 1 日起实施该公约，没加入 1910 年公约，但在处理船舶碰撞案件时所采用的按过失程度比例分担责任的原则，与公约的规定一致。中国于 1990 年制定了《海上交通事故调查处理条件》，对发生在本国沿海水域内船舶碰撞等交通事故的报告、调查、处理、调解、处罚等，作了具体规定。（撰写：高善民　审订：杨宝璋）

chuanbo pengzhuang peichang

船舶碰撞赔偿 compensation for collisions between vessels 国际上关于船舶与船舶之间在水上发生碰撞，致使船舶或船上人员、财产遭受损害的赔偿。根据 1910 年国际《统一船舶碰撞若干法律规则公约》，国际上对船舶碰撞法律责任的区分和补偿的原则为：船员无过失引起的船舶碰撞，包括不可抗力或意外原因或原因不明造成的船舶碰撞，因没有过失方的存在，故损失只能由受损方自行负担。船员未遵守海上避碰规则引起的船舶碰撞，属船员过失引起的碰撞。单方面过失造成的船舶碰撞，损失由过失船方负担；双方互有过失造成的船舶碰撞，损失应按各船过失程度比例负担。由于引水员的过失造成的船舶碰撞事故及人员、财产损失，国际社会对引水员应承担的责任看法不一。中华人民共和国《海港引航工作规定》中规定：由于引航员的过失所发生的海损事故，引航员应受到应得的处分，但不负经济赔偿责任。船舶碰撞赔偿范围：船舶损害；船上货物损害；船员人身伤亡及其财产损失；旅客人身伤亡及其财产损失；损害船舶停航的营业损失等。（撰写：干焱平　修订：高善民　审订：全锡珂）

chuanbo shangpai xiashui yong qinang

船舶上排、下水用气囊 air bag for ship up to or down to launching way 船舶上排或下水时用的气囊式移船装置。由囊体、囊嘴、囊头等组成。船舶采用气囊下水时，先将起重气囊充气，在卷扬机和钢丝绳的牵引下，有控制地移动船舶，完成下水过程。船舶上排时，用滚动气囊运动船舶，定位后再用起重气囊垫墩，完成上排。船舶采用气囊进行下水和上排的原理是气囊低压充气，大面积承载。这种上排和下水方法已在众多中小型船厂得到广泛应用。气囊的囊体主要用锦纶帘子布挂胶成型。（撰写：李传明　审订：李　浩）

chuanbo sheji

船舶设计 ship design 根据预定的船舶使用要求，通过分析、研究、计算、绘图等工作，从选择主尺度、线型、动力装置，估算各种性能，选定有关材料、设备，直至作出为建造船舶所需全部图纸与技术文件的过程。广义的船舶设计还包括可行性研究、设计任务书的论证与编制，以及船舶建成后的完工图纸与文件的编制工作。是一种创造性的劳动。作为一种工程设计，在船舶设计过程中不仅应采用有关的先进科技成就，使所设计的新船在经济效益（对民用船）或作战性能（对军用船）、舒适性、适用性等方面达到预期的要求，还应全面考虑国家与国际上的有关公约、法规、规范、条令等的规定。由于船舶设计是一个逐步近似、螺旋式深化的过程，设计工作一般是分阶段进行的。因投资管理与企业管理的方法各国不同，对设计阶段的划分也有所差异。我国曾长期采用初步设计、技术设计、施工设计等所谓的三阶段设计，现在军船的设计及一些中小型船厂的民船设计仍沿用三阶段设计法；大中型船厂的民船设计已普遍采用国际上流行的四阶段设计法，即：概念设计、合同设计、详细设计和生产设计。此外，尚有方案设计、报价设计、基本设计、功能设计、过渡设计、咨询设计、送审设计、优化设计、计算机辅助设计、仿真设计、模块化设计等诸多设计过程。均可按不同情况作为以上三阶段或四阶段设计中的组成部分。
（撰写：韩瑞锋　修订：林　滨　李传明　审订：李积德）

chuanbo shengxue sheji

船舶声学设计 ship acoustic design 在船舶设计阶段考虑到声学要求，用较少的费用获得最大降低振动级和噪声级效果的设计。船舶在运行过程中使用的各种设备是产生振动与噪声的根源，船舶舱室内的振动和空气噪声会使劳动条件恶化，船体结构长期振动常是损坏船用设备及缩短船舶使用期限的重要原因，辐射噪声和空气噪声还将破坏水下舰船的隐蔽性。这些因素要求设计者和建造者采取各种措施降低船体结构的振动级和空气噪声级。而在船舶设计的早期阶段就考虑到声学要求是降低船体结构振动级和空气噪声级的最好手段。船舶声学设计主要根据船体结构声学设计的原理和船舶的用途，从声学角度选择合理的建造形式，设计建造出符合要求的船舶。船舶声学设计的内容包括：(1) 选择声学上最佳的船舶建造形式；(2) 选择低噪声的声振动和空气噪声源以及他们在船上的合理布置；(3) 船体结构的声学设计；(4) 降低声振动和空气噪声设备的设计和在船上的配置（降噪综合措施的设计）。在制订船上的消声措施时，也要考虑船员心理因素。比如，乘员或乘客看不到噪声源时，比将噪声源放在他们眼前所引起的不适程度要小得多。
（撰写：李传明　审订：高陆路）

chuanbo shouyao

船舶首摇 yawing 见船舶摇荡。

chuanbo shuiyachang

船舶水压场 marine pressure field 船体周围水的压力分布。分为水静压力和水动压力。水静压力是由重力引起的，压力分布与水面以下淹没深度成正比，可用来确定船舶或海洋结构物在静水中的浮性和稳性。水动压力是由水的运动引起的，在定常流场中，流速越高的地方，水动压力越小；流速越低的地方，水动压力越大。波浪 、船体运动、振动、砰击以及螺旋桨转动等都引起压力分布的变化。研究周期性或随机变化的水压场对螺旋桨空泡与剥蚀以及船体强度与疲劳的分析特别有用。船舶水压场通常指船体湿表面上的压力分布，可以采用数值方法进行计算，也可用压力传感器进行测量。船舶水压场的确定是船舶流体力学的重要研究内容。
（撰写：张　亮　审订：李积德）

chuanbo tezhong zhuangzhi

船舶特种装置 shipboard special equipment 常规船体设备以外的各种船体装置的总称。其外延没有明确的界定，随着各种舰船船体新装置的使用将不断扩大其范围。目前一般可包括侧向推力装置、减摇装置、动力定位系统、锚泊定位装置、滚装通道设备、海上补给装置、航空母舰上协助舰载机

起降和系留的各种装置。潜艇以及其他特种舰船上的特种装置也可包括在内。（撰写：吴善勤 审订：盛振邦）

chuanbo tongfeng

船舶通风 ship ventilation 为船舶工作、生活舱室和货舱提供新鲜空气，保持适宜的环境条件而采取的通风换气措施。主要有机炉舱通风、货舱通风和生活舱室通风。通风方式则有自然通风、机械通风和两者相结合的方法等。通风量根据舱室每人每小时所需新鲜空气量、换气次数、舱室余热负荷及产生的有害气体量而定。对具有燃油装置的机炉舱则主要取决于燃烧所需的空气量。舰艇的通风需具有应付战时各种复杂情况的能力，如区域性独立通风和防毒通风等。

（撰写：韩端锋 审订：李积德）

chuanbo tuliao

船舶涂料 marine paint 涂于船舶各部位，能防止海水、海洋大气腐蚀和海生物附着及满足船舶特种要求的各种涂料的统称。根据船舶结构不同部位的不同要求而采用不同的涂料。船舶涂料大致分为：船壳涂料、船底涂料、船舱涂料和甲板涂料。船舶涂料必须能在常温下干燥，能适用于大面积施工的高压无气喷涂作业，一次涂装即能产生一定厚度的涂膜。此外，不同部位的涂料还另有一些特殊要求，例如：船体水下部位的涂料要有较好的耐电位性、耐碱性；机舱内部和上层建筑内部的涂料应不易燃烧，或燃烧时不会放出过量的烟；甲板和舱室活动区的涂料要耐磨，不易脱落。

（撰写：张金铭 审订：武 晶）

chuanbo tuijin

船舶推进 ship propulsion 研究推进器驱动船前进的作用原理、水动力性能、结构强度、空泡、噪声、激振力及推进器与船体的配合等问题，并提供设计方法的一门学科。试验研究方面，通过模型或实船实验，测量推进器的性能，研究各种推进器几何参数对其性能的影响，并根据系列模型试验结果绘制推进器的设计图谱。主要以流体力学为基础，分析计算推进器水动力性能。对螺旋桨推进器，目前已有动量定理、叶元体理论，升力线理论、升力面理论、面元法、CFD 等理论分析或数值计算方法，并已形成了一些螺旋桨推进器的理论设计方法。

（撰写：苏玉民 审订：黄 胜）

chuanbo wangong jisuan xitong

船舶完工计算系统 ship completion calculating system (SCCS) 在船舶完工后，对一些主要性能重新进行计算，形成一份供验船和船舶运行时所用的计算机系统。其参考资料主要有：静水力曲线、邦戎曲线、费尔索夫曲线、大倾角横稳性曲线、极限初稳性、可浸长度曲线、破舱海损水线面的要素等。手工进行船舶性能计算工作量大，且船舶性能资料是在船舶初步设计时完成的，作为该船的性能参考依据。由于船舶在建造时，必须对船舶初步设计的型线进行放样修正，故船舶性能多少有些变动。利用计算机可快速而精确地对完工船舶进行性能计算。

（撰写：陈之秋 审订：谢 新）

chuanbo wenxing

船舶稳性 stability of ship 船舶受外力作用偏离其正浮平衡位置，当外力消失后能自行恢复到原平衡位置的能力。具有这种能力的船是稳定的，否则是不稳定的或随遇平衡的（即能停留在任何倾斜角状态）。按倾角大小可分为初稳性（即小倾角稳性）和大倾角稳性。按倾角的方向可分为横稳性和纵稳性。船的横倾最为常见，故单讲稳性时即指横稳性。按船舶破损浸水与否，又可分为破损稳性和完整稳性。除考虑船舶在正常漂浮状态下的稳性外，在下水、进坞、搁浅、受风浪袭击、甲板上浪、船上部结冰，以及受武器攻击、触礁和碰撞破舱等情况下也需分析其稳性。舰船稳性是保证安全的一项重要性能，各国都制订有船舶稳性规范。近代船舶稳性的研究已关注到船舶在风浪中运动时的稳性。通过计算或用船模进行各种稳性试验可预报船舶稳性。

（撰写：闵美松 审订：李积德）

chuanbo wulichang

船舶物理场 physical field of ship 船舶所具有的物理特性场，以及船舶同周围介质相互作用而产生的物理特性场。船舶主要物理场有：声场、水声场、磁场、电场、电磁场、热场、水压场、光场、辐射场和重力场等。通常是船舶产生的物理场与自然场相叠加的结果。物理场的分布常用随船坐标系和空间坐标系表示。物理场在船舶观测、通信、导航和军事等领域中均得到广泛利用，如雷达利用电磁场，声呐利用水声场，磁探测和重力探测分别利用磁场和重力场，测距仪利用光场等。此外，导弹制导、水中兵器自导和非触发引信等方面也广泛利用各种物理场。随着物理学和仪器制造业的发展，新的物理场将不断地被发现和利用。

（撰写：韩端锋 审订：李积德）

chuanbo xitong

船舶系统 marine system 供船舶航行、乘员生活和工作、液货装卸和灭火防爆等使用的各种系统。由输送流体工质的管道、阀件、容器、机械设备、监测仪表及其操作装置等组成，形成具有各种不同功能和服务目的的专用管路网。船舶系统分全船性管路系统和动力管路系统两大类。全船性管路系统用以保障舰船的战斗和安全、控制舰船正常航行及确保乘员具有良好的生活和工作条件，主要有压载水系统、舱底水系统、水幕系统、生活用水系统、供暖系统、空气调节系统、制冷系统、甲板排水系统、甲板冲洗系统、甲板洒水系统、疏水系统、污水处理系统、洗舱系统、压缩空气系统、弹药舱浸水系统、灭火系统、惰性气体系统等。动力管路系统是为保障舰船动力装置正常工作而设置的系统，主要有燃油系统、滑油系统、压缩空气系统、给水系统和冷却水系统等。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

chuanbo xiashui

船舶下水 ship launching 船舶修造中将船舶从船台、船坞等岸上建造设施上移到水域的过程。按下水原理分为三大类。重力式下水：依靠船舶自身重力在倾斜的滑道上产生的分力（下滑力），并借助于一定的下水设备将船舶滑移到水域。漂浮式下水：依靠下水设施（如船坞），使船体外部水位升高，将船舶就地浮起而移入水域。机械式下水：用某种机械设备（如下水车）将船舶从建造区域移到水域。按下水方式则可具体分为涂油滑道下水、钢珠滑道下水、气囊下水、船坞下水、漂墩下水、纵向下水、横向下水、起升机械下水等。

（撰写：张金铭 审订：武 晶）

C

C

chuanbo xingneng

船舶性能 ship characteristics 广义上指船舶各种性能的总和；狭义上则指船舶静力性能和动力性能的概括。狭义的船舶性能与船舶的主要尺度、形状及装载情况等有密切关系。在理论研究中，以流体静力学为基础研究船舶在不同条件下的浮性、稳性及抗沉性等，以流体动力学为基础研究船舶的快速性、适航性及操纵性等，这些都是船舶最基本的性能。

（撰写：汪永才　审订：李积德）

chuanbo xingneng shiyan

船舶性能试验 ship performance test 船舶航行性能的试验。船舶性能试验是研究船舶航行性能的重要方法，有两种途径，即实船试验和船模试验。前者为实船在实际环境条件下的试验，后者是用物理模型在实验室内的试验。船模试验不受环境条件的限制，内容可多样，所耗经费与时间少，特别对新船型的航海性能的研究和在设计阶段对性能的预报更为合适。船舶工业发达的国家都很重视船模试验，推动了船舶航海性能各学科的发展。但是，船模试验不能完全取代实船试验的作用。由于种种原因，船模与实船试验结果之间会出现差异，存在船模与实船相关的问题，需用实船试验来验证船模试验的结果。因此，实船试验也是研究船舶航行性能中不可缺少的重要方法。（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

chuanbo xiuli

船舶修理 ship repair 为使船舶保持正常的安全营运技术状态而对船体结构和船上机械、设备、系统等所进行的修理工作。根据修理工程范围和工作量的大小可分为航修、小修、检修、坞修、改装性修理和船员保养自修等。较大范围的修理工程均在船厂中进行。根据用船部门提出的修理单，由厂方组织有关人员对所修的船舶进行勘验，以确定修理的范围和期限，估计出修理价格，并签订修船协议或合同，然后制订修理计划并安排施工。在施工、安装和试验阶段均需由船舶检验部门根据相应的修理工艺规程、技术标准和规范的要求进行质量检验，直至全部合格验收后船舶才出厂。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

chuanbo yazai

船舶压载 ship ballast 又称压舱。为使船舶达到需要的浮态、稳性和操纵性而在船上增加重量的措施。一般仅在空载航行或载货不足时进行。通常是向压载舱（艏尖舱、艉尖舱、双层底舱或深舱）注入适量的舷外水，或在其他舱内装入适量的压载物（如燃料或淡水、压载铁）。在压载时，要注意重量适当分布，以保证船舶具有正常浮态和稳性。

（撰写：汪永才　审订：李积德）

chuanbo yaodang

船舶摇荡 ship oscillation 又称船舶摇摆。船舶在风浪等外力作用下产生的横摇、纵摇、首摇、横荡、纵荡、垂荡及其耦合运动的总称。一般地，取以船舶重心为原点的直角坐标系，X 轴平行于船体基线指向船首，Z 轴垂直于船体基线向上，Y 轴指向船体左侧，则横摇、纵摇、艏摇分别是绕 X、Y、Z 轴的往复转动，纵荡、横荡、垂荡分别是沿 X、Y、Z 轴的往复平动。其中，纵摇、纵荡和垂荡称为纵向运动，横摇、横荡和艏摇称为横向运动。由于船舶的特殊外形（船体的艏艉外形不对称）及其与波浪的相对航向，船舶的六个自由度摇荡运动并不总是独立进行的，往往其中的几个自由度上的运动会相互影响、相伴产生，这样的运动现象称为耦合运动，如船舶垂荡时会伴有纵摇。船舶的摇荡运动对船舶的航行、船上工作人员和旅客的居住以及船上设备和装备的正常工作都是不利的，剧烈的横摇有可能使船舶丧失稳性而倾覆，严重的纵摇会加剧船首露天甲板的上浪、船底砰击和尾部螺旋桨的出水等。因此，对船舶摇荡运动的预报与减摇是船舶耐波性研究的首要任务，通过理论分析或模型实验可以预报船舶的摇荡运动幅值；采用各种减摇装置、选择适当的船体主尺度以及改进船体线型设计可以减缓摇荡。

（撰写：丁　勇　审订：李积德）

chuanbo yeya xitong

船舶液压系统 marine hydraulic system 由船用液压泵、蓄能器、油箱、控制设备、管路及附件组成，产生液体压力以驱动其他设备的系统。船舶液压系统的布置应保证船上的系统不被淡水、海水、污水以及燃油、滑油或其他油类污染，所有元件、管路和附件应能承受规定的液压冲击载荷，所选用的液压油在工作范围内其粘度的变化不影响系统的正常工作。水面舰船液压系统的动力油泵一般设有备用泵，主、备泵之间能迅速转换使用，除非需要，系统的管路一般不安装在露天部位。潜艇液压系统应分设主泵装置（主液压泵、主蓄能器）和备泵装置（备用液压泵、备用蓄能器），主、备液压泵可单独或同时工作及相互转换使用。系统还设有应急泵装置，且与主、备泵装置布置在不同的舱室。液压泵和液压马达能分别在标准负载和重载工况下工作。蓄能器的容量应满足液压泵工作的要求。液压阀包括压力控制阀、节流阀、止回阀和伺服阀，所有液压阀均不能因背压或压力波动引起误动作，阀门的所有操作均能防止液压系统中产生不利的压力波动。液压油箱的容积根据液压泵的需求确定，其上设有油温、油位指示器及声光报警装置。液压油滤器的过滤精度应满足液压系统的工作要求，其结构应保证拆卸滤器的情况下对滤芯进行日常检查和维护。液压油缸采用耐磨材料制造。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

chuanbo yingji dianzhan

船舶应急电站 marine emergency power plant 为保证船舶损管、救生和生存等极端重要设备的应急供电而专门设置的小型独立电站。由应急发电机组及相应的控制设备和应急配电板组成。一般应急电站远离主电站。应急电网与主电网相互独立。由应急配电板或经过应急配电板向重要负荷供电。当舰船只设一个电站，或虽设两个电站但不保证与舰船生存有关的重要负荷能获得两个以上独立电源时，或对供电可靠性要求很高的船舶（如核动力舰船等），都应设置应急电站。应急电站的供电质量可略低于正常供电质量，但不能影响应急设备的正常工作。当主电网失电时，应急电站应在规定时间内自动起动应急发电机组，并向应急电网供电；当主电网恢复供电后，应急发电机组能自动或手动停机，使之从应急供电转回正常供电。应急供电与正常供电不能并网运行，应急电站与主电站应有可靠联锁。

（撰写：郭镇明　审订：李殿璞）

chuanbo yingji peidianban

船舶应急配电板 marine emergency switchboard 用于控制和监视应急电源运行、并向应急电网配电的电气装置。应急

配电板通常由一个发电机屏和1～2个负载屏组成。发电机屏上装设监视发电机运行的仪表，如电压表、电流表、功率表、频率表、发电机断路器、继电保护及自动起动装置等。负载屏装设负载开关，向重要负载供电。应急配电板还装有应急

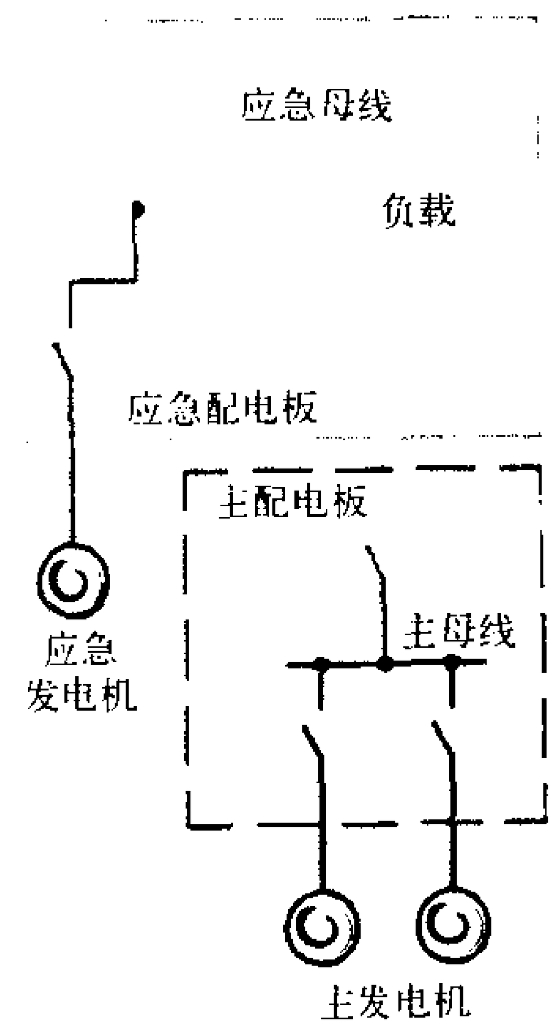


图1 单连接方式

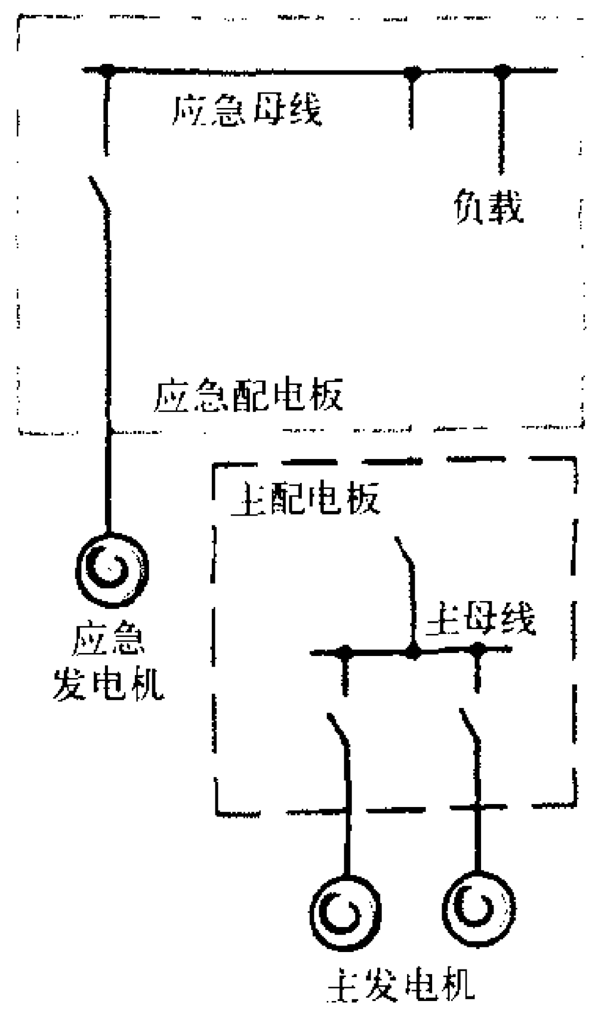


图2 双连接方式

电网的绝缘监测装置。应急配电板有两种主接线方式：单连接方式和双连接方式。前者利用双向转换开关将应急发电机和主配电板接入应急母线；后者利用两个独立开关分别将应急发电机和主配电板接入应急母线。

（撰写：郭镇明 审订：李殿璞）

chuanbo yuanli

船舶原理 principles of naval architecture 研究船舶在水下及水面受力、平衡和运动的理论。有些文献也将船舶结构力学包括在内。主要包括：浮性、稳性、抗沉性、快速性、耐波性与操纵性等。船舶原理通常可分为船舶静力学和船舶动力学两大部分。前者以流体静力学为基础，研究船舶在不同条件下的浮性、稳性及抗沉性等问题；后者以流体动力学为基础，研究船舶的阻力、推进、摇荡及操纵等问题。

（撰写：闵美松 审订：李积德）

chuanbo yundong

船舶运动 ship motion 船舶在动力推进、操舵及其他外力分别或共同作用下，离开初始位置所作的直线平移、回转、摇荡及耦合运动的总称。在快速性范畴内，船舶运动是指船舶在推进器作用下所作的直线航行运动。在操纵性范畴内，船舶运动是指操舵后的船舶执行转向、回转等机动性运动。而在耐波性范畴内，船舶运动仅指船舶在波浪扰动作用下的摇荡运动。

（撰写：丁 勇 审订：李积德）

chuanbo zhanzhengxian

船舶战争险 hull war risk 船舶由于战争所造成损失及理赔的险种。船舶保险的特别附加险。中国人民保险公司所制订的船舶战争险条款规定的责任范围包括：战争、敌对行为或武装冲突造成被保船舶的损失，或引起的拘留、扣押、没收或封锁造成的损失，以及各种常规武器造成被保船舶的损坏与损失，由保险人负责赔偿。但由原子弹、氢弹等核武器造成的被保船舶的损失，保险人不负赔偿责任。此外，船舶为被保险人的国家政府征购、扣押或没收所构成的损失，保险人也不负赔偿责任。船舶如为定期保险，则船舶战争险的保险期限与该船的定期保险期限是一致的，但保险人有权根据有关规定向被保险人发出注销战争险责任的通知，在发出通知后14天期满时终止战争险责任。

（撰写：林 滨 审订：何国明）

chuanbo zhengshu

船舶证书 ship certificate 各种船舶证明文件的统称。包括：船舶国籍证书、船舶所有权证书、船舶执照、船舶临时国籍证书、船舶抵押证书、船舶租赁证书、船舶注销登记证书等。航行国际航线的船舶，在申请办理船舶国籍证书时，须根据船舶类型持有船舶吨位丈量证书、货物载重线证书、货船构造安全证书、货船设备安全证书、乘客安全证书（载客12人以上船舶）、或客船安全证书。航行国内航线的船舶，在申请办理船舶登记证书时，须持有适航证书等。试航船舶须持有试航证书。船舶国籍证书，同时为船舶所有证书。1984年1月1日起开始实施的《中华人民共和国海上交通安全法》第五条规定：船舶必须持有船舶国籍证书，或船舶登记证书，或船舶护照。1988年1月1日起开始实施的《中华人民共和国海船登记规则》中，对不办理船舶登记、伪造船舶证书者，分别作了处罚方面的有关规定。

（撰写：高善民 审订：全锡珂）

chuanbo zhudianzhan

船舶主电站 marine main electrical power plant 供给船舶正常用电的电站。参见*船舶电站*。

（撰写：郭镇明 审订：李殿璞）

chuanbo zhudong zhuanxiang zhuangzhi

船舶主动转向装置 ship active maneuvering device 依靠其自身运转发出的推力，使船舶获得回转力的各种装置的通称。主要包括主动舵、侧向推进器、全向推进器和平旋推进器等。按安装位置可分为首部转向装置和尾部转向装置。主动转向装置主要用于航行在狭窄水域或港口的船舶，尤其适用于对操纵性要求较高或常在低速或零速下作业的船舶，如渡船、客船、港作拖船、航标船、救生船、海洋调查船、拖网渔船等。

（撰写：李传明 审订：夏守军）

chuanbo zhupeidianban

船舶主配电板 marine main switchboard 控制船舶发电机组运行，向保证船舶正常航行、执行特定任务和日常生活所用电气设备进行配电，并对电力系统运行实施监测、保护的开关和控制设备的统称。主配电板通常由发电机控制屏、并车屏和负载屏组成。每一台发电机都有单独的控制屏，用来控制、调节、监测、保护发电机的运行状态。控制屏装有发电机主断路器、励磁调节装置、操作开关、按钮、指示仪表和保护装置。若发电机自带励磁装置，如背包式相复励磁装置或无刷励磁发电机，则励磁控制器件也装在控制屏内。并车屏用来控制发电机的投入与退出，屏上设电压表、频率表、同步表、发电机调速开关、主断路器分合闸按钮和自动并车装置。母联开关也安装在并车屏内。负载屏上装设向重要负载或区域配电板供电的负荷开关。有的负载屏又分为动力负载屏和照明负载屏。发电机屏和并车屏放在中间，负载屏放在两侧。主配电板内还装设检测与监视电网绝缘的兆欧表或绝缘监测装置。

（撰写：郭镇明 审订：李殿璞）

chuanbo zhuangxie

船舶装卸 ship cargo handling 将货物从码头装进船舱和从

船舱卸至码头或者将货物在船舶与船舶之间装卸的过程。装卸方式有：吊杆装卸，起重机械装卸，输送装卸，气力输送装卸，集装箱装卸和成组装卸等。须根据各类货物特性和船舶结构特点，合理堆装。装卸爆炸品、氧化剂、压缩气体和液化气体、自燃物品、遇水燃烧物品、易燃液体和固体、毒害品、腐蚀物品、放射性物品等危险货物时，须注意防火、防燃、防爆、防热、防湿、防腐蚀等。防止发生各种装卸事故，确保船舶装卸安全。（撰写：高善民　审订：全锡珂）

chuanbo zongbuzhi

船舶总布置　general arrangement　对全船的空间（包括舱室和通道）和各种主要设备、装置、系统等所作的全面、统一的规划和布局。表示船舶总布置的图称总布置图，一般包括船舶的侧视图，各层甲板平面图，平台及舱底图等。图上绘出船的外形、舱室分布情况、出入口、通道、梯子以及设备和装置的位置，且注明主要舱室名称，在图的右上角还要注明船舶主要尺度及与总布置有关的一些要素。总布置设计时根据不同类型船舶的特点有所侧重，如货船尽可能提高运输能力，保证运输质量；客船应有利于保证旅客的安全、舒适和方便；军舰应提高战术技术性能等。但所有船舶均须注意驾驶室或指挥中心的布置。鉴于船舶的各项性能、结构、设备、装置和建造等均与船舶总布置有关，故总布置图是船舶设计中最主要的图纸，也常是造船合同中的重要附件之一。船舶的总布置应遵守有关规范。

（撰写：汪永才　审订：李积德）

chuanbo zongdang

船舶纵荡　surging　见船舶摇荡。

chuanbo zongyao

船舶纵摇　pitching　见船舶摇荡。

chuanbo zuli

船舶阻力　ship resistance, ship drag　船舶航行时所受到的流体对航行的抵抗力。是由流体（水和空气）对船体的作用合力投影于与航行方向相反方向上的分量。按不同的分类方法，可划分为多种成分，如摩擦阻力、压阻力、附体阻力、空气阻力、破波阻力、粘性阻力、粘压阻力、剩余阻力以及波型阻力等，见表。（撰写：黄德波　审订：李积德）

船舶阻力构成表

<table>
<tr><td rowspan="8">船舶阻力</td><td rowspan="6">水阻力</td><td rowspan="4">裸船体阻力</td><td colspan="3">摩擦阻力</td></tr>
<tr><td rowspan="3">压阻力
（剩余阻力）</td><td>粘压阻力</td><td>粘性阻力</td></tr>
<tr><td rowspan="2">兴波阻力</td><td>破波阻力</td></tr>
<tr><td>波型阻力</td></tr>
<tr><td rowspan="2">附体阻力</td><td colspan="3">摩擦阻力</td></tr>
<tr><td colspan="3">粘压阻力</td></tr>
<tr><td rowspan="2">空气阻力</td><td>摩擦阻力</td><td colspan="3" rowspan="2">粘性阻力</td></tr>
<tr><td>粘压阻力</td></tr>
</table>

chuancang tuliao

船舱涂料　cabin paint　涂于船舶舱室内部的涂料。又分为货舱涂料、舱室内表面涂料、液舱涂料。货舱涂料用于货舱内部，要求附着力良好，有较高的硬度和耐磨性，包括酚醛、氯化橡胶、环氧等类型。舱室内表面涂料用于机舱、房舱内表层，要求附着力好、装饰性好且不易燃烧，通常采用油基树脂涂料和醇酸树脂涂料。液舱涂料用于水舱和油舱的各不相同。压载水舱常用沥青系涂料，现在多用性能优良的环氧沥青系涂料。饮水舱涂料常采用酚醛树脂涂料、纯环氧树脂涂料。油舱涂料视油舱种类而异，燃油舱或滑油舱一般只需要一道车间底漆，而成品油舱则采用纯环氧涂料、酚醛环氧涂料、聚氨脂涂料和无机锌涂料。

（撰写：张全铭　审订：武　晶）

chuance banjia

船侧板架　side grillage　由舷侧外板、肋骨、桁材等构成的板架构成。分为纵骨架式与横骨架式两种。纵骨架式由外板、肋骨和舷侧纵骨组成，通常用在舰艇、油船和一些矿砂散货船上。船侧板架承受来自外部水压和舱内载荷的作用，并承受由甲板及底部传递的载荷。（撰写：孙丽萍　审订：聂　武）

chuance shuheng

船侧竖桁　ship side transverse girder　又称强肋骨。舷侧结构中与舷侧纵桁有相同高度，与船底肋板和甲板横梁或甲板横梁连接的舷侧竖向桁材。

（撰写：孙丽萍　修订：李传明　审订：聂　武）

chuance zongheng

船侧纵桁　ship side longitudinal girder　舷侧结构中与强肋骨有相同高度的T形组合型材或钢板折边结构。是横骨架式舷侧结构的惟一纵向骨架，沿船深方向不等间距布置，若船深较小可不设置。船侧纵桁通过肋骨处时应在腹板上开切口，让肋骨通过。为保证强肋骨的连续性，船侧纵桁间断于强肋骨处。船侧纵桁在横舱壁处也是间断的，并用肘板与舱壁可靠连接。（撰写：孙丽萍　审订：聂　武）

chuanchang

船长　ship length　船舶首尾间垂直于舯站面方向量度的距离总称。船舶主尺度之一。船长的大小直接影响船舶的容积，舱室和设备的布置，各项水动力性能，船舶造价等。按量度的方法，船长主要有：总长、最大长度、水线长、垂线间长、登记长度、干舷长度等，以及某些法定长度。总长：船体（包括上层建筑及舷墙在内，潜艇为壳体型表面）最前端至最后端间垂直于舯站面方向量度的距离，其值直接受到港口、码头、航道和船坞的限制。最大长度：船体（包括永久性固定结构在内，潜艇为壳体外表面）最前端至最后端间垂直于舯站面方向量度的距离，如无突出结构即为总长，最大船长受船舶建造及进出坞、通过船闸及弯曲航道、停靠泊位等条件的限制。水线长：与基平面相平行的任一水平面与船体型表面艏艉端交点间垂直于舯站面方向量度的距离，常指相对于满载吃水或设计吃水时的满载水线长或设计水线长；设计水线长是影响船舶阻力的主要参数之一。垂线间长：艏艉垂线间垂直于舯站面方向量度的距离，常用于船舶设计和静水力性能计算。干舷长度：吃水等于最小型深85%的水线长的96%，或在该水线上自船首材前缘至舵杆中心线之间垂直于舯站面方向量度的距离，取其大者。

（撰写：汪永才　审订：李积德）

chuanchang CALS

船厂CALS　shipyard CALS　船厂计算机辅助采购和后勤支持系统（shipyard computer-aided acquisition and logistic sup-

port system)。将造船业和船用设备制造业、船用材料供应商，以及船级社、航运业的有关采购、研制、设计、生产、检验、运行、维修等信息集成的计算机信息网络系统。可实现船舶生产、材料设备采购和船舶运营支持等各种信息的综合集成，在更大范围内交流信息，共享技术数据。数据一次生成多次使用，清除信息传递差错，以使造船过程进一步合理化，取得降低成本、增加效率、提高质量的效果。1985 年，美国国防部启动计算机辅助后勤支持（CALS–computer aided logistic support）项目，是CALS之起源。之后吸纳采购内容，在实践中不断充实，又提出持续采办和全寿命支持（continuous acquisition and life-cycle support，仍记为 CALS）概念，强调了对产品的终身技术数据支持。船厂 CALS 是CALS 基本原理结合造船实际的应用。日本拟建立整个船舶工业的 CALS 系统。（撰写：李义路 审订：谢 新）

chuanchang guanli xinxi xitong

船厂管理信息系统 management information system for shipyard 对船厂管理中的各个部门及其分支的计划、实施和控制等各种活动提供精确而及时的管理决策信息，以实现对船厂全面有效管理的信息处理系统。这种系统充分利用了计算机的数据库技术和快速计算的特长，能辅助管理各种运行情况，利用已有的信息预测未来，从全局出发辅助人们进行决策，还能利用信息控制船厂的活动以实现其规划目标。这种系统综合使用管理科学、系统理论和计算机科学，是船厂管理现代化的重要标志。船厂管理信息系统通常有下列几种构成原则：职能结构；横向综合结构；纵向综合结构；总的综合结构。船厂管理信息系统已成为提高管理效率和质量的重要手段，并与造船技术相结合正在向船厂综合（集成）制造系统的方向发展。（撰写：张金铭 审订：武 晶）

chuanchang jiguang hanjie

船厂激光焊接 laser welding in shipbuilding 船厂中用于船体构件制造的激光焊接技术。激光焊接是利用激光束作为热源将工件进行连接的一种技术和方法。由于激光束的能量所限，使其难以焊接较大较厚的船体钢材构件。但近年出现了新的突破，激光焊接正成为造船业中一种实用工艺。各船级

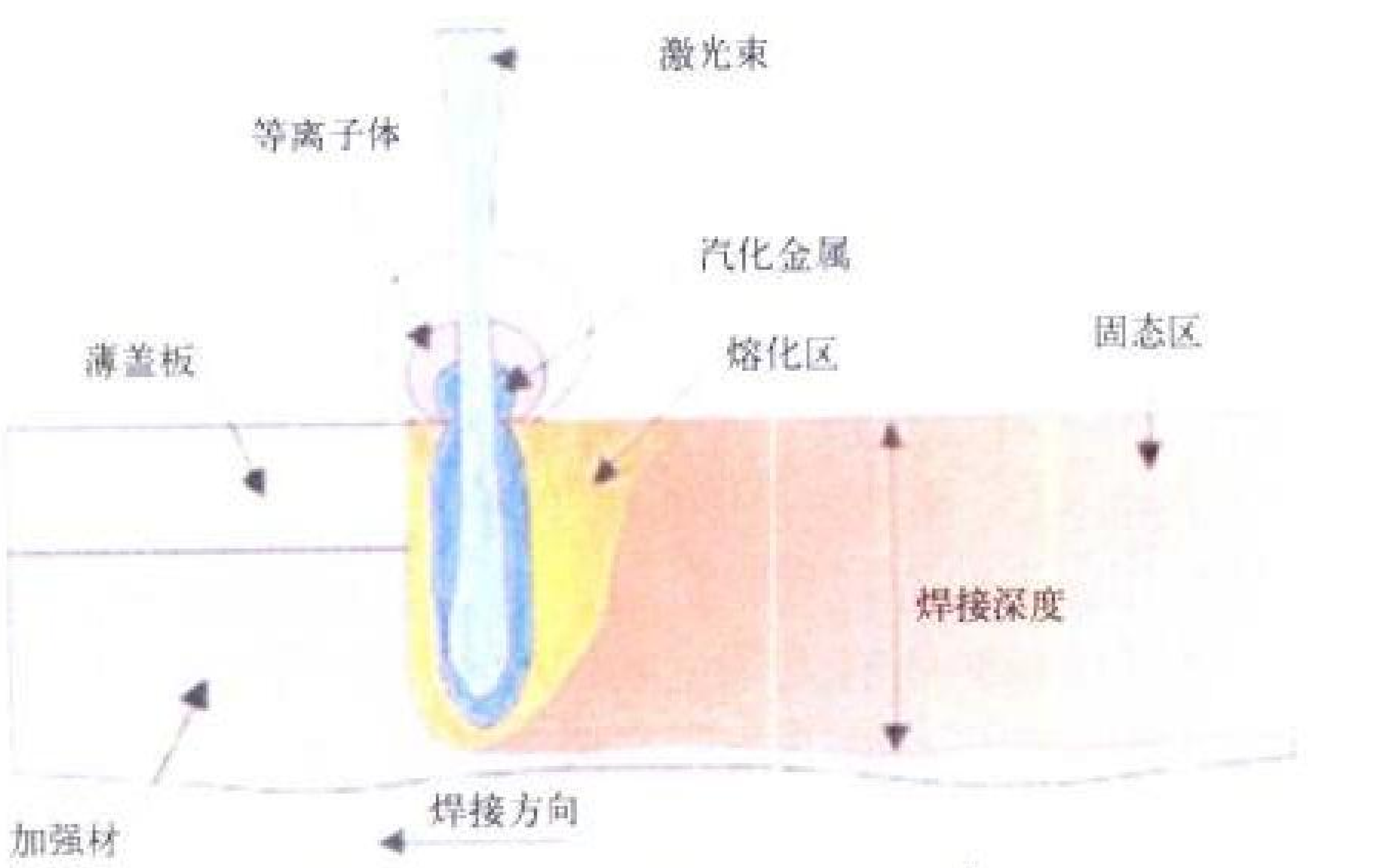


图 1 夹层板的激光焊接示意图

社也随之出台了有关船检用的指导性文件，从而确认了激光焊接在造船业中的地位。目前，造船用的激光焊接有两种：一是 CO_2 激光焊接，另一种是 Nd：YAG（钕－钇－铝－石榴石）激光焊接（简称 YAG 激光焊接）。应用领域限于薄板结构。例如，某船厂建造的大型旅游船甲板上用作台阶的铺板，采用激光焊接（图 1）将其制作成蜂窝夹层结构（图 2），与传统的铺板相比，具有重量轻，强度高，容易制作和



图 2 用激光焊接制成的旅游船甲板上的铺板

成本低等特点。美国导弹驱逐舰（DDG–51）上用的 9.5 mm 的钢制 T 形肋材试用了激光焊接。

（撰写：何国明 审订：蒋金英）

chuanchang jisuanji fuzhu zhizao

船厂计算机辅助制造 computer aided manufacturing (CAM) for shipyard 利用计算机系统将产品的设计信息自动地转换成制造信息，以控制产品的加工、装配、检验、试验，以及与之有关的全部物流系统和初步的生产调度的全过程。能使产品的生产全过程实现自动化和最优化。与计算机辅助设计和计算机辅助管理相结合，能形成集成制造系统。在造船厂中，计算机辅助制造已能包括下列工序：船舶建模、数学放样、数控切割、自动焊接、数控弯管、数控弯肋骨、数控弯板、管系放样等。（撰写：张金铭 审订：武 晶）

chuanchang wuliao xuqiu jihua

船厂物料需求计划 materials requirements planning (MRP) for shipyard 船厂对产品制造所用物料的需求、采购、供配、管理等制订的最佳化计划及其实施办法。船厂物料管理，除了对各种物料的库存管理之外，更重要的是建立科学的、系统的物料需求计划，合理地协调和控制各部门的物料数量，既保证生产过程中物料的充分供应，又能合理地控制物料的储备量，尽量减少占用流动资金，加速资金周转，以达到降低成本的目的。船厂 MRP 的基本构成有以下三个方面：⑴主生产计划（master production schedule，简称 MRP），是对一个具体最终产品在生产过程中每一段具体时间内生产产品数量的计划；⑵产品结构与物料清单（bill of material，简称 BOM），在知道船厂所制造的产品结构和所有需用的物料前提下，船厂 MRP 系统必须正确无误地算出所有物料需求数量和时间，特别是和产品相关物料的需求数量和时间；⑶库存信息是船厂所有产品、零部件、在制品、原材料等存在的状态信息。这里需要强调的是，船厂 MRP 将产品、零部件、在制品、原材料甚至工装工具等统称为“物料”，据其内涵可制订出生产作业计划和采购计划。MRP 的依据是主生产计划（MRP）、物料清单（BOM）及库存信息。

MRP 的原理是根据主生产计划给出的物料需求量来决定订货和生产。应用计算机以后，比传统的人工计算效率提高了几十倍，甚至上百倍。订货周期短，是船厂 MRP 优势的体现。随着生产的发展，船厂对现代科学管理的要求也越来越高，因而已使船厂 MRP 进一步发展到了制造资源计划（MRPII —— manufacturing resource planning）和企业资源计划（ERP —— enterprise resources planning）。

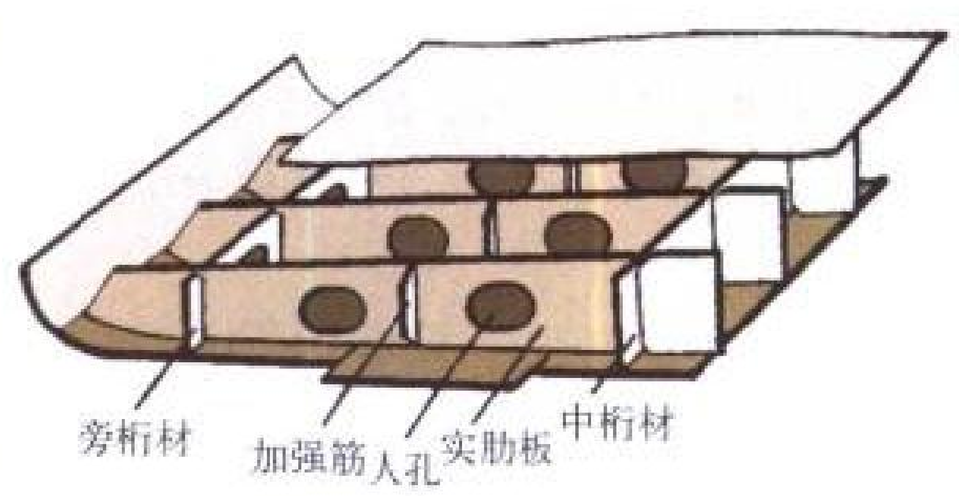
（撰写：王文荣 修订：何国明 审订：谢 新）

chuandi

船底 ship bottom　船体基础与船侧间的水密外壳。有单层底和双层底两种形式。按骨架形式分为横骨架式和纵骨架式。单底结构只有一层船底板，结构比较简单，大多用于小型舰船。双层底除了外底板外，其上的骨架上铺设一层板，形成内底板。双层底能保证船底在触礁、搁浅情况下的安全，同时，双层底舱可装油、淡水和压载水。作用于船底结构的主要外力有总纵弯曲引起的拉力和压力、水压力、液舱内压力、货物和机器的重力。　（撰写：孙丽萍　审订：聂　武）

chuandi banjia

船底板架 bottom grillage　由板和桁材组成的船底结构。是承受水压力、舱内货物和机器设备的重力以及进坞时龙骨墩反力等载荷的重要板架结构。船底板架是保证纵强度和横向强度的重要结构。



船底板架

（撰写：孙丽萍　审订：聂　武）

chuandi jiegou

船底结构 bottom structure　两舷舭部之间的整个船体底部结构的总称。是承受水压力、舱内货物和机器设备的重力以及进坞时龙骨墩反力等载荷的重要板架结构，由底部板与骨架组成。是整个船体的基础。其纵向构件组成船体梁的下缘结构，对保证纵向强度起重要作用。船底结构分为单底和双层底，按骨架形式又可分为横骨架式和纵骨架式。单层底结构只有一层船底板，结构简单、施工方便，多用于小型船或中型船的首尾

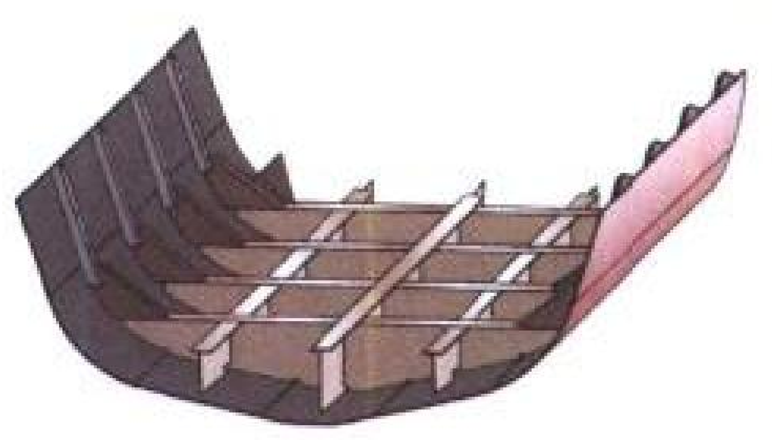


图 1　单底船底结构



图 2　双底船底结构

端。双层底结构具有船底板和内底板，当底部在触礁或搁浅等意外情况下遭到破坏时，双层底能保证船舶的安全，双层底的空间可装载燃油、润滑油和淡水或用作压载水舱。小型船舶仅在机舱等局部区域采用双层底。

（撰写：李治彬　审订：聂　武）

chuandi tuliao

船底涂料 bottom paint　涂于船舶轻载水线以下部位，能防止海水腐蚀和海生物附着的涂料。船底涂料分为船底防锈涂料和船底防污涂料。应具备下列性能：有很好的湿态附着力，在长期浸水和水流冲击下涂膜不会起泡脱落；耐水性好，透水性及氧气透过率小；干燥性能好；有良好的配套性；涂膜具有良好的耐碱性和耐电位性。常见的船底防锈涂料有：沥青系船底防锈漆、氯化橡胶船底防锈漆、环氧沥青船底防锈漆、乙烯型船底防锈漆。船底防污涂料有：溶解型防污涂料、接触型防污涂料、扩散型防污涂料和自抛光型防污涂料。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

chuanhou luoxuanjiang moxing shiyan

船后螺旋桨模型试验 behind ship test of propeller　研究在船后不均匀流场中螺旋桨水动力性能及桨、船相互作用的模型试验。习惯上不把船模自航试验包括在内，虽然其主要任务之一也是研究桨、船之间的相互影响和配合。船后螺旋桨模型试验项目主要有：桨模置于非自航船模后的实效伴流场中的水动力性能试验、置于船模后或人工模拟不均匀流场中的桨模空泡试验和桨模激振力包括表面力和轴承力的测量等。试验可以在拖曳水池、变压试验水池、空泡试验水筒和循环水槽等设备中进行。其中有些试验难度较大，常需研制专门的测试仪器和装置。　（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

chuanjishe

船级社 classification society　对民用船舶进行入级检验的机构的统称。各国这一机构的名称不尽相同，但都属民间非盈利性技术服务机构。世界上享有较高声誉的船级社有英国劳氏船级社（LR）、德国劳氏船级社（GL）、挪威船级社（DNV）、美国船级社（ABS）、法国船级社（BV）、日本海事协会（NK），以及中国船级社（CCS）等。

船级社的技术服务范围主要有：⑴ 根据船东申请，按其有关规范和规则，检验与船舶安全航行有关的材料、机电设备和船体制造质量等。对新造船舶的入级检验为初次入级检验，对营运中船舶的入级检验为续级检验。⑵ 从事科研工作，编制和修改船舶建造和入级规范及其他出版物。⑶ 受权于船旗国政府和运河、航道、港口当局执行法定检验，代签部分或全部法定检验证书（取决于船旗国政府或有关当局）。⑷ 接受船旗国政府的委托，代表委托者参加海事活动。⑸ 从事非船舶产品，如民航飞机、陆上建筑、核电站、热电厂的技术检验。⑹ 可受军方委托，对军船进行检验，如 DNV、LR 和 GL 均有不同程度的涉入。

世界上最早的船级社是 1760 年成立的英国劳氏船级社（LR）。中国的船舶入级检验业务与法定检验业务原都归属于中华人民共和国船舶检验局（简称ZC）；1986 年经国务院批准，成立中国船级社（简称CCS），负责入级检验业务。

（撰写：许红月　审订：朱遐良）

chuanjigang

船籍港 port of registry　船舶所有者取得船籍、办理船舶所有权登记的港口。中国于 1988 年 1 月 1 日起开始实施的《中华人民共和国海船登记规则》中规定，船舶登记港就是船籍港。船籍港由船舶所有人依据其国内经营机构所在地就近自选，由政府授权的各地港务监督或港航监督机关负责办理船舶登记，发给船舶有关证书。船籍港的名称应在船舶国籍证书或船舶登记证书或船舶执照内载明，并以一定的方式与船名一起标明在船尾和其他必须标注的部位。

（撰写：高善民　审订：全锡珂）

chuanjianju

船检局 register of shipping　对船舶进行船籍国有关法令和法规规定的法定检验的政府机构。其职责是对船舶（包括海上平台等）执行监督检验，使之符合船籍国政府的法令法规

以及有关的国际公约、规则及其议定书、修正案等技术文件，以保障船舶和船上人命财产安全和防止水域遭受污染。

船检局的主要职权是：制定有关船舶检验的规章制度和规范；对建造、营运和修理中的船舶、制造中的主要船用消防、救生和其他安全、防污染设备和材料以及到达本国港口的外国船舶执行国家规定的检验；根据本国参加的有关国际公约和国家间的协议，代表本国政府签发公约或协议规定的船舶证书。

各国对这一政府机构所定的名称不尽相同。例如，美国是由美国海岸警卫队代管这项业务，与船级社的业务是分离的。中国政府这一机构的全称是中华人民共和国船舶检验局，历史上除上述业务外，还曾办理过国内外船舶的入级业务，接受申请办理船舶的鉴定和公证检验工作，即包揽了法定检验和入级检验的所有业务。1986年成立中国船级社以后，法定检验和入级检验业务才开始分离，入级检验由中国船级社负责，法定检验仍归中华人民共和国船舶检验局，但可委托给中国船级社。（撰写：许红月　审订：朱暹良）

chuanke tuliao

船壳涂料　topside paint　涂于船体外板重载水线以上区域和上层建筑外围壁以及甲板舾装件等部位的面层涂料。应具有良好的耐候性、耐水性、耐冲击性和装饰性。常用的船壳涂料有以下种类：醇酸船壳涂料，通常以长油度醇酸树脂为基料，白色颜料采用抗紫外线的金红石型钛白粉；氯化橡胶船壳涂料，以氯化橡胶为基料，氯化石蜡为增塑剂，常以醇酸树脂或丙烯酸树脂改性，以获得更高的装饰性能；环氧船壳涂料，以环氧树脂为基料，聚酰胺树脂为固化剂。船壳涂料颜色品种很多，可根据设计部门的需要配制。

（撰写：张全铭　审订：武　晶）

chuankuan

船宽　ship breadth　船舶左右舷间垂直于中线面方向量度的距离总称。是船舶主尺度之一。对船舶的各项性能（如稳性、快速性、耐波性、直线稳定性等）及舱内布置和甲板利用等都有较大影响，同时也受到船坞、船闸、航道等的限制。船宽有总宽、最大宽度、型宽、水线宽、登记宽度，量吨宽度等之分。（撰写：汪永才　审订：李积德）

chuanling

船龄　age of vessel　舰船从建造完工交付使用部门后使用的年数。实际中按建成下水年月起计算船龄的做法更为恰当。船龄的计量单位为年。如某船1987年6月下水，统计报告期为2000年12月，则该船的使用期满13年又6个月，即船龄为13.5年。船龄可反映出船舶的技术状况和老化程度。在中国，船龄在10年以内的船舶一般称为新船。老龄船一般指：船龄为8～12年的化学品船；10～15年的油船；15～20年的散货船、木材船、集装箱船、滚装船、客货船；20～25年的杂货船、多用途货船、拖船；超过上述各类老龄船最高船龄的为超龄船。钢质机动运输船舶的折旧年限为24年，即在这段时间内要收回船舶建造费。船龄统计对于确定船舶是否退役、更新、报废等具有重要的参考意义。有的舰艇如需封存，其封存时间一般不计入船龄。（撰写：高善民　审订：全锡珂）

chuanming

船名　ship's name　船舶使用部门对在航船舶或现役及预备役舰船授予的名称。用以确定某艘船舶／舰艇在使用部门编制序列中的位置或标示某种取义或荣誉，便于实施管理及指挥。船名通常取自地名、人名、鱼类名称等，如中国的“深圳”号驱逐舰、“上海快航”号集装箱船，法国的戴高乐号航空母舰，美国的“鲟鱼”号核潜艇。某些船艇无船名，只使用舷号。（撰写：林　滨　审订：任　彤）

C

chuanminglu

船名录　ship's register　又称船舶登记簿。船级社或水运企业对所记载和登记的全部船舶的名称及主要技术数据汇编而成的表册。其内容包括每艘船的船名、登记号、呼号、船旗国、船籍港、主尺度、吨位、主机型号及参数、造船厂、造船日期等。船名录目前多由船级社定期出版（一般为每年出版一次），常见的有英国劳氏出版社出版的《船名录》和中国船级社出版的《船名录》。

（撰写：林　滨　审订：何国明）

chuanmo

船模　ship model　将实船按比例缩小尺度制成的模型。船模分为两类，一类用于试验，另一类完全按实船仿制专供展览、比赛或陈列之用。试验船模有木质、蜡质、玻璃钢和金属模型。木模用木板胶压成毛坯，然后严格按图纸切削加工并用手工修理光顺，木模便于加工及宜于保存。蜡模由石蜡及少量蜂蜡和聚氯乙烯熔化浇铸成蜡木的混合结构毛坯，加



图1 试验用船模



图2 展览用船模

工方法同木模。蜡模易于加工，但易变形不宜保存。玻璃钢或金属船模质量优于木模和蜡模，久藏而不变形，常用作标准船模或需多次试验而不变形的重要舰船试验模型。试验船模的比例尺度由船模试验池尺度和试验内容而定。不同试验对船模制作有不同的要求，用于快速性试验的船模要求水下部分和水线附近区域和实船保持相似；进行耐波性试验的船模，则甲板上部与部分上层建筑也要相似；用于水下试验的

潜艇、潜水器船模外形应与实船相似。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

chuanmo caozongxing shiyan

船模操纵性试验　ship model maneuverability test　测定船舶操纵性的模型试验。操纵性试验分为实船操纵性试验和船模操纵性试验。船模操纵性试验有两类，即自由自航船模操纵性试验和约束船模操纵性试验。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

chuanmo caozongxing shiyan shuichi

船模操纵性试验水池　ship model maneuvering tank　对船舶进行操纵性船模试验的水池。船模操纵性试验有自由自航船模操纵性试验和约束船模操纵性试验。自由自航船模操纵性试验在室内或室外操纵性水池中进行，也可在天然湖泊或开阔水域中进行。约束船模操纵性试验可在拖曳水池或在循环水槽中进行。旋臂水池是专门用作约束船模试验的设施。拖曳水池中的平面运动机构则为约束船模操纵性试验的专用设备。因此，船模操纵性试验水池有自由自航船模操纵性回转水池和旋臂水池之分。拖曳水池中采用平面运动机构可进行约束船模操纵性试验。



旋臂式操纵性试验水池

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

chuanmo celi zhuangzhi

船模测力装置　ship model force measuring device　船模试验中测量模型受力的装置。过去多采用机械式，目前多用电测式仪器，因为后者便于直接用计算机进行数据采集和处理。即使是机械式，有的已可将测试结果转换成电信号。测量船模阻力以及测量螺旋桨模型推力和扭矩的机械式动力仪，尽管形式多样，但都以杠杆原理为基础。测量阻力时，阻力的大部分通过连接在船模上的拖索或拖杆由砝码盘上的砝码平衡，剩余部分则用弹簧或摆称平衡。测量水下船模阻力时，船模悬挂在从拖索所系的活动钢架上伸入水中的两根金属杆上，故必须从测得的阻力中扣除金属杆的阻力。螺旋桨模型的机械式动力仪也同样用砝码和弹簧或摆称平衡推力轴承上的推力以及测功电机外壳上的转矩。电测式测力仪种类很多，包括船模阻力仪、螺旋桨模型动力仪以及测量船模、桨模、翼型、海洋工程结构物和舰载武器受力情况的多分力动力仪或天平，有二分力仪、三分力仪、四分力仪和六分力仪等。平面运动机构实际上也是一种测力装置。这些测力装置都是通过传感元件将机械力转换成电信号，再予以显示和记录。传感元件中最常用的是应变式，也有的采用电感式、电容式、电涡流式和磁电式。应变式传感元件也称弹性敏感元件，以变形大小来确定被测力的大小。元件根据测试需要可做成各种形式。弹性敏感元件因受力而变形，从而使粘贴在其表面上的电阻片产生变形而引起电阻变化，再将这种电阻变化转变为电压或电流的变化，就可在检测仪器上显示或记录所测力的数值。其他形式的电测力仪工作原理相似，只是将机械力转换成电信号所用的传感元件不同而已。电测式测力仪易受外界环境的影响而产生误差，有时甚至导致其精确度反不如机械式，故使用时必须注意随时校正。这也是机械式测力仪仍能维持沿用至今的缘故。

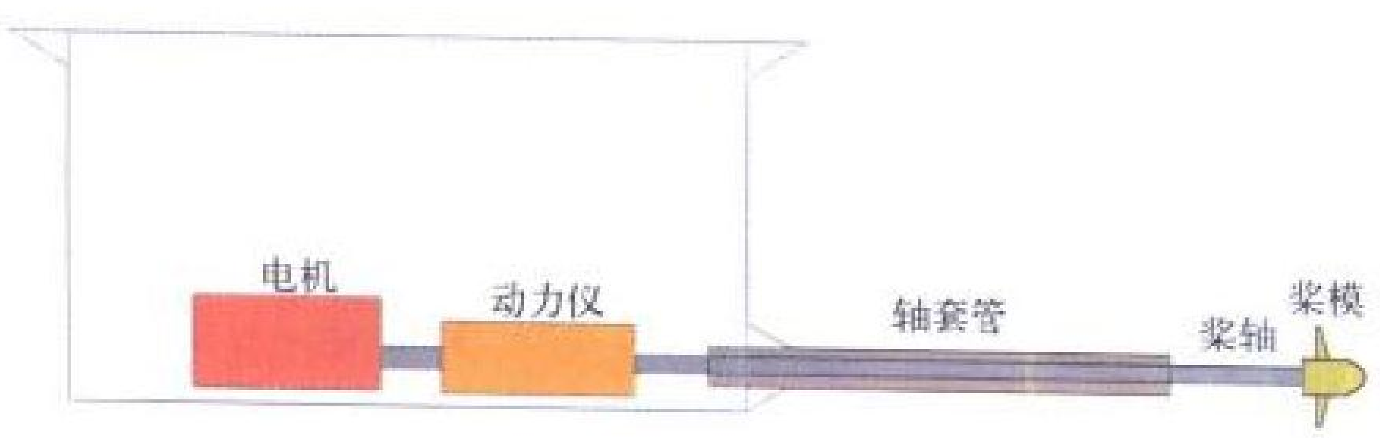


图 1　螺旋桨模型测力装置

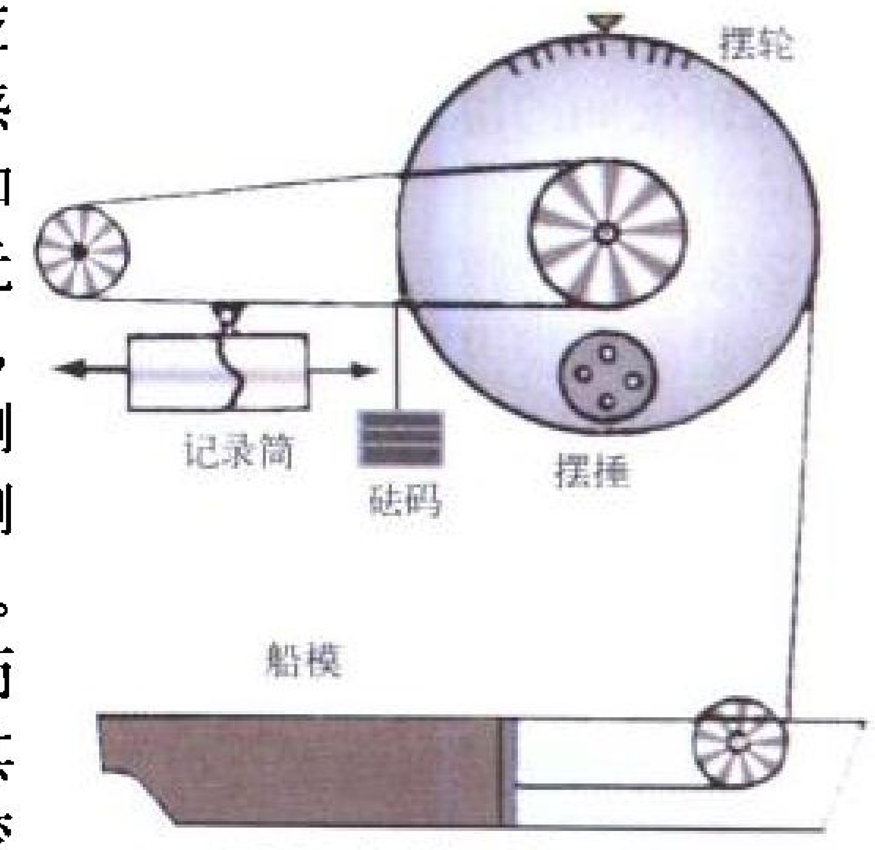


图 2　船模测力装置

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

chuanmo naiboxing shiyan

船模耐波性试验　ship model sea-keeping test　研究、预报与改善船舶摇荡特性与耐波能力的模型试验。耐波性试验的船模应满足与实船几何相似、质量相似、重心位置相似和质量分布相似，并可安装舭龙骨。常用的船模耐波性试验有以下5类：(1) 船模在规则波中的试验，测量船模的运动及波浪参数，根据线性叠加原理作出船模的频率响应函数或运动能谱，预报实船的耐波性能；(2) 船模在不规则波浪中的试验，根据预定的波浪谱，水池造出所需的不规则波，由输入（波浪）和输出（船模）的谱分析计算出频率响应函数或实船运动谱；(3)船模在过渡波上的试验，在一个包含整个所需波长范围中，且在时间和空间某一点脉冲波上，船模作出相应的脉冲振荡，分析船模试验结果得到船舶在波浪上运动的频率响应函数；(4) 波浪对船舶快速性影响的试验，包括船舶在波浪中阻力平均增值，波浪中螺旋桨推力和功率的增加及波浪中船舶自航要素的确定等试验；(5) 甲板上浪和砰击的船模试验等。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

chuanmo shichuan xiangguan

船模—实船相关　model-ship correlation　又称船模—实船换算。研究将船模试验结果换算到实船的有关问题。船模试验由于不能满足与实船全相似条件，还有其他一些与相似无关因素的影响，造成试验结果与实船之间的差异必须经过修正才能换算出实船对应的数据。首先要修正尺度效应，即修正因不能全相似（特别是雷诺数不等）所导致的误差。绝大部分船模试验都不能满足雷诺数相等。除要求模型试验雷诺数超过某一临界值外，可采用某个修正公式对试验结果予以修正。这些修正公式一般都是利用大量船模与实船试验资料拟合得来的。更显著的误差还要通过换算方法来解决，如阻力试验结果的换算。至于那些因不能满足其他相似数相等所引起的差异，

至今很多尚无法定量修正，只能在试验时采取措施减小其影响。过去各水池常采用不同的修正和换算方法，有碍于相同试验之间的比较，国际船模拖曳水池会议（ITTC）相继推荐了一些换算方法和修正公式供各国水池采用，以弥补这个缺点。此外还有船体表面粗糙度、污底、附体阻力、空气阻力等的影响，在换算时也必须加以考虑。至于因试验水池尺度有限所造成的与无限深广的大海之间的差异，即池壁效应，包括阻塞效应和波浪衍射等，则可根据各水池不同的实际情况确定适宜的船模尺度予以回避或作适当修正。对空泡试验水筒也须考虑筒壁效应修正。（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

chuanmo shiyan

船模试验　ship model test　通常指为研究舰船航行性能和船舶水动力性能所进行的船舶模型试验，广义上也包括为研究船体结构和船舶结构力学所进行的模型试验。船模试验在舰船设计和研究中占有非常重要的地位。到目前为止，新研制舰船的许多航行性能指标仍不能单纯依靠理论计算就能确定。舰船一般是单艘或小批量生产，用实船试验来确定新研制舰船的航行性能是不可能的。因此，船模试验不仅是研究舰船航行性能和船舶水动力学的重要手段，更是取得预报新设计舰船各项航行性能所需数据和资料的主要途径。在舰船设计初期用于估算航行性能的经验公式和图表等，很多也是利用大量船模试验资料制作出来的。船模试验的最大优点是可以将船模置于人为并可控的环境下试验，且可重复进行，不受自然环境的约束和影响，又能节省人力、物力、时间和经费。其缺点也恰恰在于船模和人为环境毕竟不是实船和大海，其试验结果与实船的对应数据存在差异，在应用时须作相应的修正。船模试验设备主要有各种船模试验水池，空泡试验水筒和循环水槽等。其试验对象除船模外，还包括螺旋桨、翼型（水翼、舵等）、海洋工程结构物以及舰载武器（如鱼雷和导弹）等模型。在船体结构与船舶结构力学研究中，理论方法占主要地位。随着计算机和测试技术的发展，船体结构模型试验也逐渐增多。船体结构模型试验的主要设备有动力加载系统、激振器和耐压试验筒等，有时也利用船模试验池。试验对象包括舰船、海洋工程结构物和舰载武器的结构模型。（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

chuanmo shiyan shuichi

船模试验水池　ship model experimental tank　进行船模水动力试验，研究船舶航行性能的主要设备。船模试验水池按形式和功能大致有以下几类：研究船舶快速性的拖曳水池；研究船舶耐波性的耐波性水池（或称造波水池）和风浪流水池；研究船舶操纵性的自由自航船模回转水池和旋臂水池；



图1 拖曳水池



图2 螺旋桨空泡试验水筒

研究螺旋桨空泡性能和研究船后不均匀流动或模拟伴流三向流动和测量脉动压力的空泡试验水筒；还有模型不动，水作循环流动的循环水槽，循环水槽可进行船模阻力、螺旋桨敞水、船桨舵间配合、流态测量等试验。除上述各种水池外，还有特殊用途的冰池、出入水水池、消声水池等。在许多船模试验水池中，有拖曳船模运动的拖车，生成波浪的造波机和消波装置，测量船模运动及受力的各种仪器等。（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

chuanmo shiyan wuli moxing yu shuxue moxing

船模试验物理模型与数学模型　physical model and mathematical model for ship model test　分别指船模试验中模拟试验对象的形象模型和抽象模型。以按比例缩小的船模模拟实船，以及各种形式的水池模拟海洋环境等，都是物理模型。利用物理模型试验的数据经过换算有时可以直接求得实物的对应数据，如从船模阻力、自航试验结果推算实船航速、估算合理的螺旋桨转数和功率；由自由自航船模操纵试验结果预报实船定常回转直径、纵距、横距等。更多的情况是要把物理模型试验与数学模型计算结合起来，才能取得所需的结果。例如测量船模波型计算波型阻力；测量船模尾流计算粘性阻力；由约束船模操纵试验确定船舶操纵性数学模型中的水动力参数；通过船模耐波性试验对船舶运动、弯矩等动态响应特性作频谱分析和时域分析；由船体结构模型振动试验作振动模态分析等。在舰船操纵运动仿真器上，还可直接用数学模型作舰船操纵的开环和闭环试验。（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

chuanmo shiyan xiangsi fangfa

船模试验相似方法　similarity method of ship model test　保证船模试验能模拟真实现象并可将试验数据换算成实船对应数据的方法。阐明物理相似现象的相似理论是其理论基础。力学相似模型与原型之间必须几何相似、运动相似和动力相似。几何相似指空间几何形状相似，各线性尺度对应成比例，对应角相等；运动相似指速度场几何相似，在对应时刻各对应点速度方向一致，大小成比例；动力相似指作用力场几何相似，在对应时刻各对应点的作用力方向一致，大小成比例。要满足这些要求，试验对象和试验环境都要满足相似条件，这在实际上是很难做到的。例如，以船模试验水池模拟大海来说，水的粘性、压强、密度、温度、空气含量和表面张力等对试验结果都会有影响，要完全与大海相似几乎是不可能的。在试验水池中制造不规则波，即使是模拟一个特定的海浪谱，也只能是近似相似。海洋可视为无限宽广的，水池的尺度和水深都是有限的，从而产生池壁效应，包括阻塞干扰、浅水作用、波浪衍射等，影响试验结果。由此可见，船模试

验的相似方法十分复杂，只能根据不同试验的目的和要求，制定最大限度满足相似条件的试验方法。因不能完全满足相似条件所引起的误差，影响微小的可忽略不计；不能忽略的，在作模型、实船换算时予以修正。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

C

chuanmo shiyan xiangsi zhunze

船模试验相似准则　similarity criterion of ship model test　表示模型与原型之间满足物理相似条件的数量标志。表征某个物理现象的诸物理量所构成的无量纲组合。准则相等，模型与原型的物理现象相似。不同的物理现象有不同的相似准则。船模试验是力学现象，其相似准则包含几何相似准则、运动相似准则和动力相似准则三部分。由量纲分析推演而来的动力相似准则，很多是以科学家冠名的相似数。在水动力学中有表征粘性作用的雷诺数，重力作用的傅汝德数，压力作用的欧拉数（即空泡数），惯性力作用的斯特鲁哈数，压缩性作用的马赫数等。如某一物理现象中模型与原型的相似准则都相等，则称为完全相似；如只有部分相似准则相等，则称部分相似。由于试验条件的限制，或者所需要满足的相互矛盾，模型试验往往不可能做到相似准则全相等，只好放弃其中某些准则。这样做若对试验结果影响微小，可忽略不计，影响较大的须作修正或特别处理。例如，船模阻力试验不能同时满足雷诺数与傅汝德数相等的要求，而两者又都很重要，只好假设以兴波阻力为主体的船舶剩余阻力与雷诺数无关，从而可以仅在傅汝德数相等的条件下从船模试验结果求得实船剩余阻力。这个方法虽然在理论上有缺陷，但计算结果接近实际，且无更好的方法，故仍沿用至今。部分相似模型试验所造成的与原型之间的误差，称为尺度效应，在将模型试验结果换算至原型时应尽可能予以修正。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

chuanmo yundong celiangyi

船模运动测量仪　motion recorder　船模耐波性试验中用以测量各种运动参数的仪器。有多种形式：六自由度适航仪能同时记录船模的横摇、纵摇、摇首、横荡、纵荡和垂荡六种耦合运动的时间历程，适用于船模斜浪试验和有六个自由度的自航船模。新型的光学非接触式六自由度适航仪在船模重心位置的上方设置光点，用摄像记录光点运动，即可由计算机计算出六个自由度运动的时间历程。如只需测量船模迎浪、随浪和横浪时的运动，可用较简单的三自由度适航仪。此外，陀螺仪也常用于船模横摇、纵摇和转首运动的测量。用加速度计测量船模运动加速度，经过两次积分也可得到船模在该运动方向上的运动变化规律。更为简单的是采用滑轮—电位器组。固定在拖车上的滑轮与船模之间以细绳相连，另一端吊一小重块将细绳拉紧，于是船模在波浪上运动就转换为滑轮的角位移变化，再经过装在滑轮上的电位器转换成电压，将变化过程记录下来。在船模的不同点上安装这种滑轮—电位器组，经过计算就能求得各种位移参数。目前上述所有测试方法的测量数据都可直接输入计算机处理。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

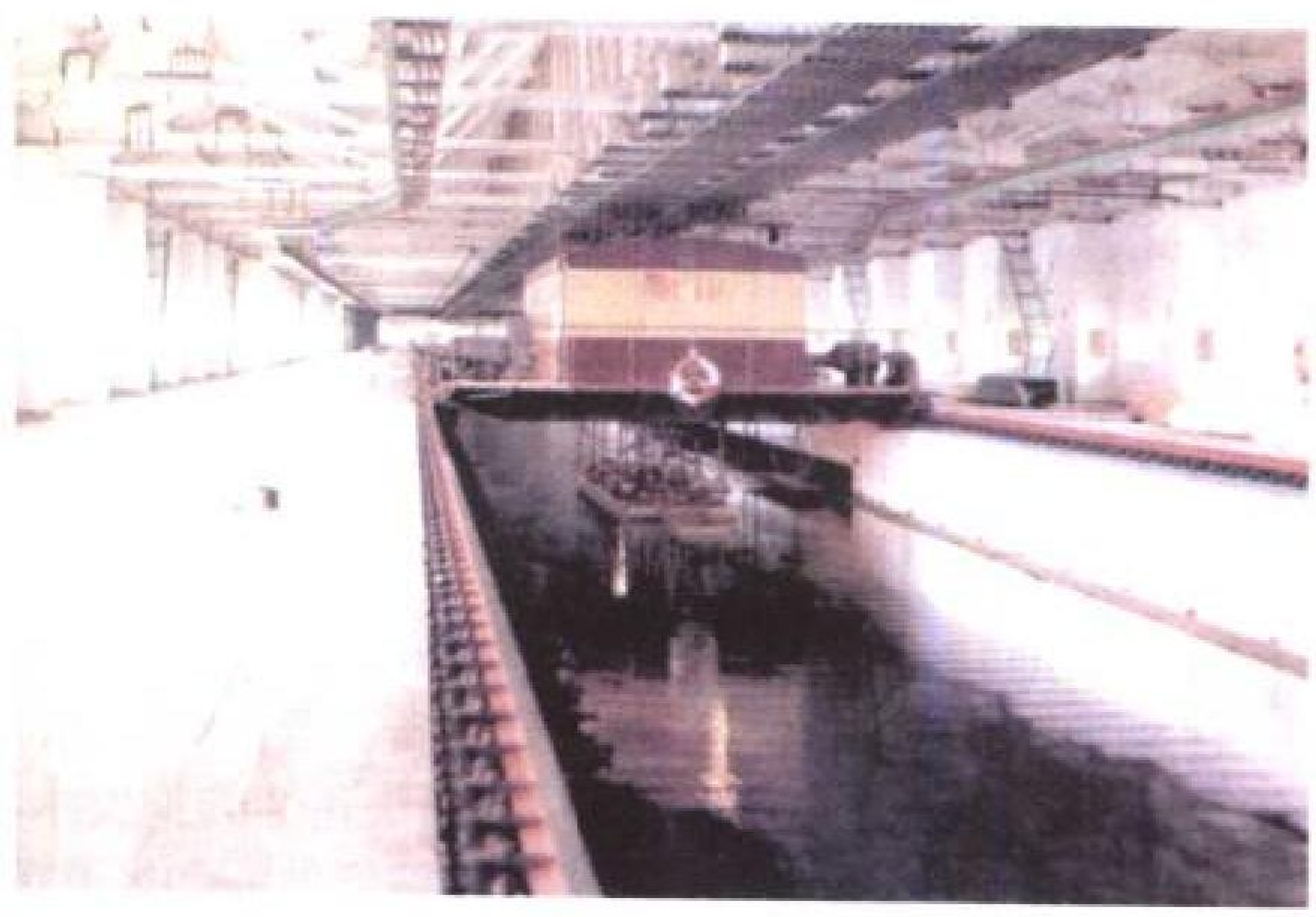
chuanmo zihang shiyan

船模自航试验　ship model self-propulsion test　由船模动力机构驱动螺旋桨推进船模，预测实船快速性和分析螺旋桨和船体间相互作用的试验。船模阻力试验和螺旋桨敞水试验可获得两者的单独性能，而自航试验则是判断船、机、桨三者配合后的综合性能，得到伴流分数、推力减额分数、船身效率、相对旋转效率及推进效率等表示船体与螺旋桨相互作用的自航要素，并可预报实船航速。自航试验方法有纯粹自航和强迫自航。纯粹自航试验时，在船模阻力仪上预加作为摩擦阻力修正值的自航拖力，驱动螺旋桨后船模等速直线前进，调节拖车速度使之与船模同步，但调节拖车速度与船模同步较为困难，另外在研究实船与船模相关问题时有一定局限性，故应用较少。常用的是强迫自航试验方法，试验时自航船模在螺旋桨推力与拖车强制力作用下运动，借调整拖车强制力以保持船模与拖车速度一致。当在螺旋桨推力作用下船模速度大于拖车速度时，在拖车上对船模施以附加阻力减缓船模速度；反之，当自航船模速度小于拖车速度时，则在拖车上对船模施以拉力以增加船模速度。显然，在拖车对自航船模不起作用时，即为船模速度等于拖车速度，即相当于纯粹自航情况　。常采用的强迫自航试验方法是船模速度不变，系统改变螺旋桨转数，试验记录船模速度、螺旋桨推力、扭矩、转数、拖车对船模的强制力，并将此与船模阻力试验及螺旋桨敞水试验数据一并分析。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

chuanmo zuli shiyan

船模阻力试验　ship model resistance test　测量船舶在不同航速时阻力的模型试验。试验大多在拖曳水池中进行。试验前船模内放置重物压载到试验要求的浮态。试验时，船模与拖车上的阻力仪相连结，拖点设在船模浮心所在的水线面内，船模前后设导航架装置，以保证船模沿水池中心线运动。船模阻力试验结果换算到实船常用两种方法，即二因次傅汝德方法和三因次 1978 年 ITTC（国际船模拖曳水池会议）推荐的方法。二因次方法是基于傅汝德假定，船的总阻力分为摩擦阻力与剩余阻力。根据傅汝德假定，实船的剩余阻力系数和船



船模阻力试验

模的剩余阻力系数相等，只要船模与实船满足几何相似和傅汝德数相等。摩擦阻力由同长度、同速度、同湿表面积的相当平板计算得到。二因次方法中的剩余阻力包括兴波阻力和粘压阻力。三因次方法将总阻力分为三部分组成；即平板摩擦阻力、摩擦阻力的形状效应和因边界层分离而产生的旋涡作用的粘压阻力、兴波阻力。而相当平板摩擦阻力与粘压阻力均由水的粘性所形成，在换算时一并处理，称为粘性阻力。则总阻力 = 平板摩擦阻力 ×（1+K）+ 兴波阻力。式中（1+K）称为形状因数。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

chuanpai

船排　patent slip　上铺方木以承托船底，供在滑道上承载船

舶上墩或下水的多梁平车。有整体船排，也有分节船排。分节式船排中，每节船排长度为 3～4 m，船排的宽度约为船宽的 50 %～80 %，高度视荷重大小而异，约为 0.4～0.8 m。根据承载能力，船排分为艏节船排和一般船排。船排的具体布置要根据船舶重量分布而定，在机舱下面可适当布置得密一些。各节船排之间可以刚性联接，也可用钢索柔性联接。船排架面与滑道轨面平行。在船下水时，船排在斜向轨道上借助绞车通过钢丝绳和滑轮曳引下水。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

chuanqiguo

船旗国　flag state　船舶向本国或他国政府有关行政机构进行登记，取得船舶的国籍，该船应在船尾旗杆上悬挂登记国的国旗，故对船舶登记国称为船旗国。对于在国际航线上营运的船舶，一般应在本国登记，悬挂本国国旗，按本国有关规章制度从事营运，受本国法律的管辖和保护；在他国登记的船舶，应遵守登记国的法律和法令，并受登记国有关法律的保护。有些国家，如巴拿马、利比里亚、巴哈马、塞浦路斯等，为了增加经济收益，放宽对外国船主的船舶取得其国籍的条件，并收取较低的登记费用，手续也较为简便，以吸引国外航运公司将其船舶来这些国家登记，悬挂登记国的国旗。这类船舶悬挂的外国国旗称为方便旗。　（撰写：林　滨　审订：任　彤）

chuanshen xiaolü

船身效率　hull efficiency　船舶有效功率 P_E 和螺旋桨推力功率 P_T 之比。

$$\eta_H = \frac{P_E}{P_T} = \frac{R_T \cdot V}{T \cdot V_A} = \frac{1-t}{1-W} \quad \text{（用泰勒符号）}$$

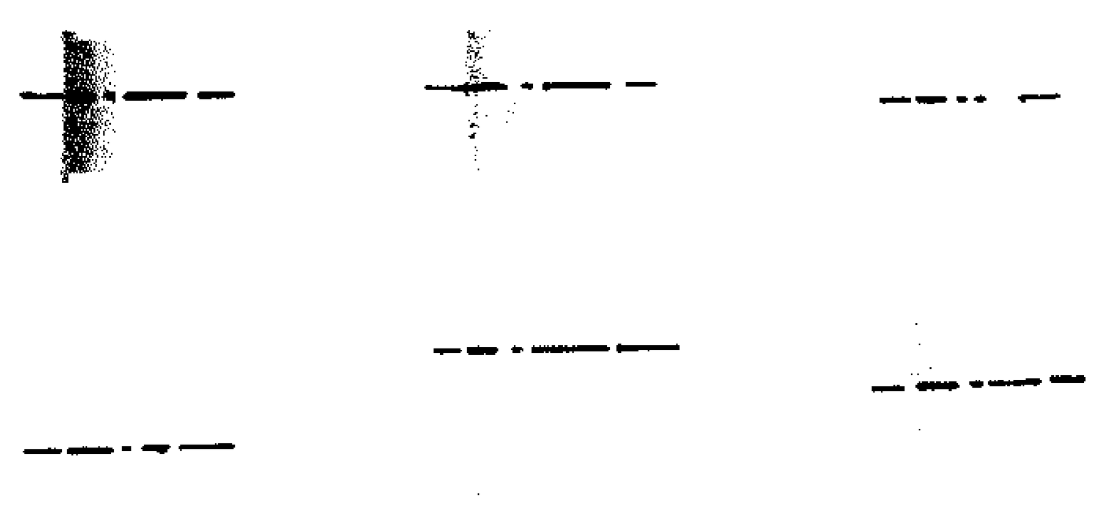
$$\eta_H = (1+W_F)(1-t) \quad \text{（用傅汝德符号）}$$

式中 R_T 为总阻力；V 为船速；T 为螺旋桨推力；V_A 为进速；t 为推力减额分数；W 和 W_F 分别为泰勒和傅汝德伴流分数。

（撰写：汪永才　审订：李积德）

chuanshou

船首　bow　船舶前端或近前端的部分。船首形状与船舶的航行性能及外形、建造工艺等有关。一般船舶的船首下部分易产生船首波，有利于水流向两侧或下部流去。其上部向前突出，一旦发生碰撞事故，不致损坏水下部分。应有足够的



船首轮廓形状

干舷和适当的形状以防上浪。船首的形状很多，有直立首、前倾首、飞剪型首、球鼻首、破冰型首、纵流型首等。

（撰写：船　锌　修订：孙丽萍　审订：聂　武）

chuantai

船台　building berth　置有移船下水或曳船上墩设备、专供修造船舶用的岸边造船设施。船台是船厂的主要生产设施，设有供施工用的装焊设备、起重设备及各种动力供应管线等。按遮盖形式可分为室内船台、露天船台和敞开船台。室内船台的工作条件好，不受日晒雨淋的影响，但基建投资大，又受厂房高度的限制而难以建造大型船舶。露天船台空间宽敞、便于使用大型起重设备，所建的船舶的高度不受限制，宜于建造大型船舶，但施工容易受气候的影响。敞开船台设有固定的柱架，可以临时遮蔽，施工条件介于前述两者之间。此外，船台还有倾斜船台和水平船台之分。倾斜船台可使所建造的船舶利用本身的重力而下水，水平船台则需为船舶下水配备专门的下水机构。一般而言，在倾斜船台上适宜于建造大型船舶。　（撰写：张金铭　审订：武　晶）

chuantai zhouqi

船台周期　time on building berth　从第一个船体基准分段或总段吊上船台定位起，到下水为止，在船台上总的作业时间。船台周期的长短与船厂的工程管理水平、装焊作业的场地面积、分段或总段的制造能力、起重运输能力、舾装码头容量及船舶建造的批量等因素有关。例如，如果船厂起重运输能力大，则可把分段划分得大些，以减少在船台上装配的分段数量，有利于缩短船台周期；反之，分段数量多了，必然增加船台上的装配量，增加装配时间。通常，船台周期是反映一个船厂造船技术水平的重要指标之一。

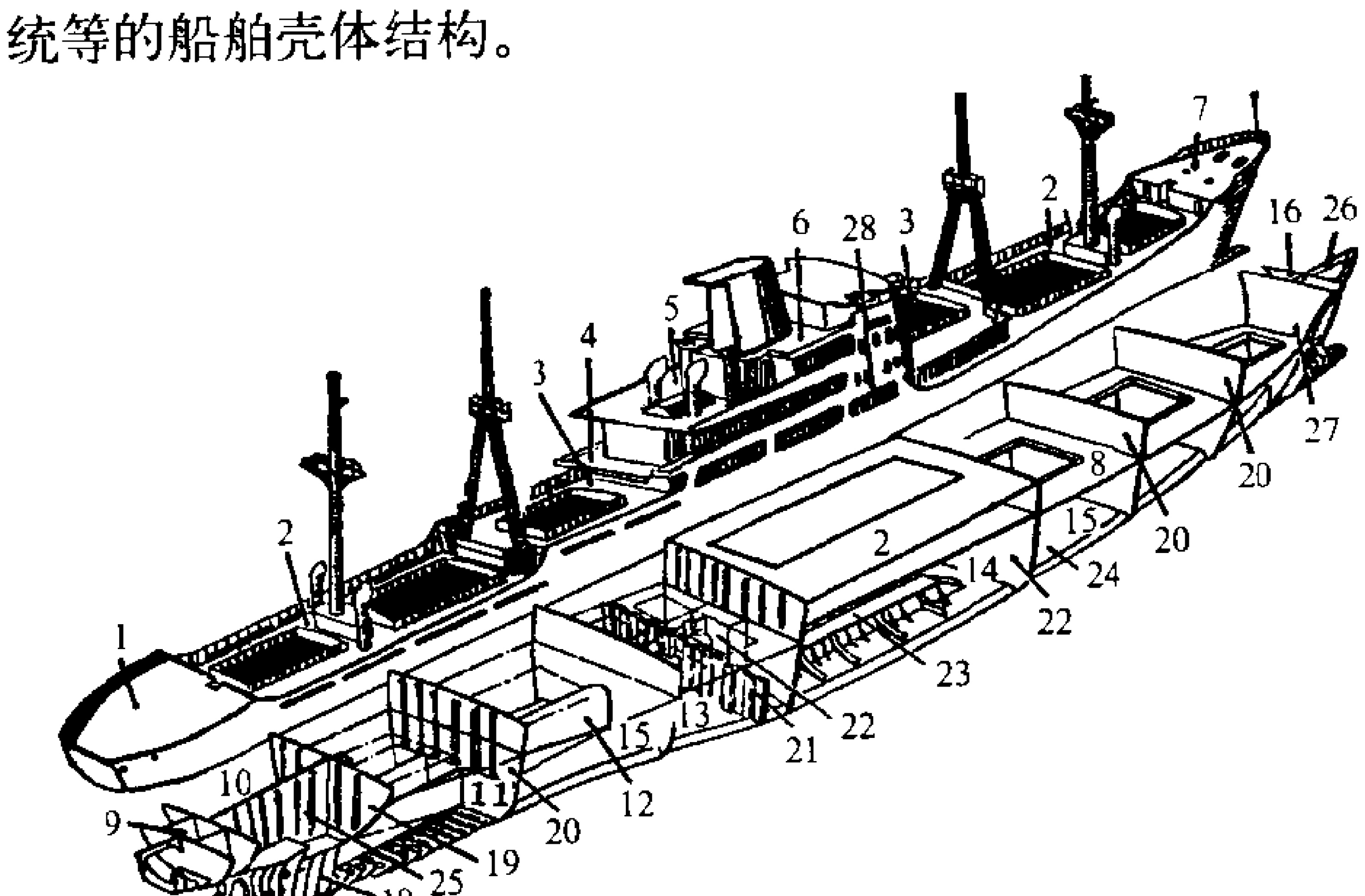
（撰写：张金铭　审订：武　晶）

chuantai zhuangpei

船台装配　assembly in berth, berth assembling　将船体零件、部件、分段或总段在船台上组装成完整船体的工艺过程。由于产品对象和船厂生产条件各不相同，船台装配方式也各种各样。有总段建造法、塔式建造法、岛式建造法、串联建造法和两段建造法等。船台装配通常有三种装配方式：以零部件为主装配成船体的方式；以分段为主装配成船体的方式；以总段为主装配成船体的方式。现在主要采用分段为主和总段为主的方式进行船台装配。　（撰写：张金铭　审订：武　晶）

chuanti

船体　hull　俗称船壳。不包括船内外任何设备、装置和系统等的船舶壳体结构。



船体的构成

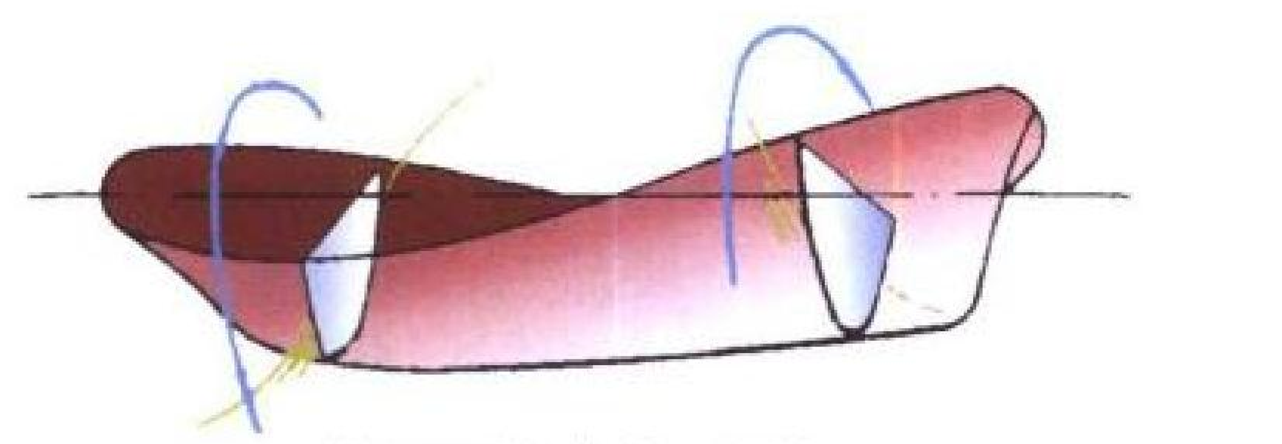
1—艉楼甲板；2—上甲板；3—桥楼甲板；4—游步甲板；5—艇甲板；6—驾驶甲板；7—艏楼甲板；8—下甲板；9—舵杆筒；10—船尾水舱；11—船侧水舱；12—轴隧；13—深舱；14—机舱；15—货舱；16—锚链舱；17—尾柱；18—升高肋板；19—尾尖舱舱壁；20—水密舱壁；21—槽形舱壁；22—舱壁龛；23—机座；24—双层底；25—纵中舱壁；26—甲板纵桁；27—艏尖舱舱壁；28—上层建筑

（撰写：孙丽萍　审订：聂　武）

chuanti bianxing

船体变形　deformation of hull　船舶壳体形状的改变。在外

力作用下或由于环境温度变化都会引起船舶壳体形状的改变。船体变形主要是船体纵向弯曲变形，表现在船舶壳体形状在垂直面内的改变，系纵向长度变化和角度变化的共同结果。船舶航行于斜浪中或装载不对称引起的船舶壳体形状绕纵轴


斜置于波浪中的总扭转


横向弯曲变形　横向弯曲变形　肋骨框架歪斜

各种船体变形

产生的转动又称为船体扭转变形。如果变形量较小则称为小变形。船体卸载后船体变形能全部消失的称为船体弹性变形，不消失或残留的变形称为船体塑性变形。过大的船体变形会影响设备和主机轴系的正常工作。各船级社颁布的规范中对船体垂向挠度都有规定。（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

chuanti bujian

船体部件　sub-assembly of hull structure　由两个或两个以上船体零件组合而成的船体构件。

（撰写：船标　审订：林滨）

chuanti chidubi

船体尺度比　hull scale ratio　船舶各主要尺度间的比值。是表示船体几何特征的重要参数。常用的尺度比有：长宽比（L/B），与船的快速性有关；宽度吃水比（B/T），与船的稳性、快速性和航向稳定性有关；型深吃水比（D/T），与船的稳性、抗沉性及船体内部的容积有关；船长吃水比（L/T），与船的回转性有关；船长型深比（L/D），与船体总纵强度有关。

（撰写：汪永才　审订：李积德）

chuanti fangyang

船体放样　lofting　根据设计图纸按一定比例进行船体型线和构件的放大工作。船舶建造过程中的前道工序之一。通过放样可取得较光顺的船体型值及构件在船体上的正确位置、形状和尺寸，为号料、加工、装配等后续工序提供施工依据，并对放样过程中暴露出来的设计错误或不合理之处进行修正或改进。船体放样按比例分类有实尺放样和比例放样两种。实尺放样是按1∶1的比例在放样间的地板上进行操作的手工放样，是一种应用最早的放样方法。比例放样是按1∶5或者1∶10的比例，在特制的比例放样台上进行操作的手工放样，一般与投影号料、电印号料、光电跟踪切割等配合使用。近年来，由于电子计算机技术的普遍使用，已取消了放样间，并使放样逐步发展成造船计算机集成系统中的一个重要组成部分。（撰写：张金铭　审订：武晶）

chuanti fendao jianzaofa

船体分道建造法　hull process lane construction　按船体零件、部件、分段和总段的工艺过程的相似性组建各类生产线，以实现均衡生产和生产资源高效使用的一种方法。其中包括采用造船精度控制，最大限度地消除修整作业，保证各级分道生产线中高效工艺装备的使用；以及采用线加热校正和成形技术，以使形状复杂的船体零件、部件和分段达到规定的形状和尺寸。分道生产线实质上就是柔性流水生产线，是获取大批量生产效益的手段。船体分道建造包括真实的流水生产线和虚拟的流水生产线。前者包括各类船体零件切割的分道生产线、船体平面分段装焊生产线等。后者是指生产对象固定，而人员按不同工序流动的生产线，例如，曲面分段在同一胎架上，由不同人员按生产节拍，分别完成曲板的拼装、板缝焊接、构架的装配、构架接缝的焊接等工序。现代化的造船厂，已普遍应用了船体分道建造法。

（撰写：徐学光　审订：谢新）

chuanti fenduan

船体分段　ship section　由船体的零件、部件组成的船体局部结构。是组成船体整体的中间产品。采用分段装焊工艺可使各分段并行建造，从而缩短造船周期，提高生产效率。一般而言，船体分段的划分与造船厂的生产技术条件和工艺选择有很大的关系。船体分段按部位可分为甲板分段、舷侧分段、底部分段、舱壁分段等；按类型可分为平面分段、曲面分段和立体分段。平面分段由于较简单，有的工厂已建成了平面分段流水线，以提高生产效率。曲面分段较复杂，通常在胎架上建造，但可以通过分段翻身，使大部分电焊都在俯焊状态下进行，提高装配、焊接的质量和效率。

（撰写：张金铭　审订：武晶）

chuanti gailü qiangdu

船体概率强度　probabilistic analysis of ship strength　利用概率分析方法研究和确定的船体强度。在传统的船体强度计算方法中，作用于船体上的载荷、构件尺寸以及材料机械性能等参量，都是取为某些确定的值。例如在传统的纵向总强度计算中，波浪载荷是以将船舶置于标准波浪上的静力方法来确定，船体剖面模数是依据建造图纸给出的尺寸计算得出，钢材的屈服极限取其名义值。实际上，作用于船体上的波浪载荷是随机变化的，由于装载的变化及燃料与补给品的消耗等原因，在航行过程中这些载荷也不是固定不变的。由于钢材冶炼及船舶建造过程中许多实际因素的影响，材料的机械性能与其名义值是有差异的；按同一图纸建造的船舶结构尺寸也不可能完全一样，再加上计算方法本身所带来的不确定性，因而船体结构的能力也是随机变化的量。船舶结构强度的概率分析方法考虑了船舶载荷和船体结构能力中诸参量的随机特性，较之传统的确定性方法更为合理。参见船体结构可靠性。（撰写：戴仰山　修订：李传明　审订：宋竞正）

chuanti gangdu

船体刚度　rigidity of ship hull　船体结构抵抗船舶总体变形的能力。由于船舶在波浪中航行时有多种总体变形形式，因而船体剖面有多种形式的刚度。例如在船体总纵弯曲时，存在弯曲刚度和剪切刚度。前者等于材料弹性模量与剖面关于通过形心水平轴的惯性矩的乘积，后者等于材料剪切模量与剖面有效抗剪面积的乘积。再如在船体扭转时，存在扭转刚度，其值等于材料剪切模量与剖面扭转惯性矩的乘积。在外载荷、船长等其他条件不变时，弯曲刚度越大，船体弯曲变形越小；剪切刚度越大，船体剪切变形越小；扭转刚度越大，船体扭转变形越小。（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

chuanti goujian

船体构件 hull member 组成船体结构的基本元件。通常沿着船长方向和船宽方向布置，沿船长方向布置的构件称为纵向构件，沿船宽方向布置的构件称为横向构件。纵横交叉的构件焊在板上，加强了板的坚固性，使板不易破损和变形。同时，船体各部分也通过这些构件更紧密地连接起来，互相支持，并且互相传递外界的作用力。

（撰写：孙丽萍　审订：聂 武）

chuanti guyou zhendong pinlü

船体固有振动频率 natural vibration frequency of ship hull 船体主振动的频率。n 自由度系统有 n 个主振动频率，这些频率与振动的初始条件无关，仅取决于船体的惯性和弹性参数。固有频率是决定系统振动特性最重要的参数之一。常用单位是赫兹（Hz）。通常将固有频率按由小到大的顺序编号，称为第一阶频率、第二阶频率等。具有实际意义的往往是最低几个固有频率。其中第一阶频率值称为基本固有频率。

（撰写：孙丽萍　审订：戴仰山）

chuanti hanjie

船体焊接 hull welding 对已装配定位好的船体结构进行焊接的工序。船体焊接有三大部分：船体拼板对接、型材或板材装于船体上的角焊、分段或总段对接。焊接方式有手工焊、埋弧焊、气体保护焊、垂直气电焊、单面焊双面成形、自动角焊、重力焊等。一般而言，在俯焊时质量容易保证，而且效率高。因此对于要焊接的工件能调整位置到俯焊状态是最理想的。（撰写：张金铭　审订：武 晶）

chuanti jixian wanju

船体极限弯矩 ultimate bending moment of ship hull 船体结构功能达到极限状态时，所对应的作用于船体上的总纵弯矩。表示船体在该极限状态下承受总纵弯矩的最大能力。根据极限状态的不同，船体极限弯矩一般可分为两类。一类是船体结构在正常使用状态时的极限弯矩，这就是在船体总纵强度计算中通常采用的极限弯矩，又称始屈弯矩，该弯矩对应于船体剖面中离水平中和轴最远的刚性构件中的总纵弯曲应力达到材料的屈服极限。另一类是船体结构在最大承载能力极限状态时的极限弯矩，该弯矩是船体梁总纵弯曲的弯矩—曲率曲线上的斜率为零时所对应的值（该值大于始屈弯矩，小于剖面上每个刚性构件中的总纵弯曲应力都达到材料屈服点时的全塑性弯矩）。在计算船体极限弯矩时，应考虑船体构件的屈曲特性。船体极限弯矩与船体建造规范中所规定的总纵弯矩设计值的比，表示该船体剖面在总纵弯曲时的超载能力，通常要求该比值不能小于某个最小值。

（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

chuanti jiagong

船体加工 hull steel fabrication 将号料后的钢材通过手工或机械制成符合设计图样及工艺要求的船体零件的过程。可分为冷加工和热加工两大类。冷加工是材料在再结晶温度以下进行的加工方法，包括矫平、矫直、剪切、冲孔、刨边、折边、压弯及滚弯等；热加工是将材料加热到一定温度，利用材料的塑性通过施加外力而弯曲成形的加工方法，包括水火弯板、中频弯管和弯肋骨等。冷加工较热加工质量好，劳动强度低，生产效率高，在船体加工中所占的比例较大，但对于厚度较大、曲形复杂的零件仍需热加工配合。近年来，随着数控切割机、数控弯管机、数控弯肋骨机等船体加工机械的发展，船体加工正在由手工操作、半机械化操作向机械化方向发展。有时也将钢材的冷热切割列作船体加工的重要工艺。（撰写：张金铭　审订：武 晶）

chuanti jiagong shebei

船体加工设备 hull processing equipment 对船体零件进行加工的设备。通常又分为冷加工设备和热加工设备。冷加工设备有剪切机、钢板刨边机和钢板铣边机、辊式弯板机（有三芯辊、四芯辊等）以及折边机、型材弯曲机、万能弯板机、压力机、撑车等。热加工设备有加热炉、铸铁加工平台、杠杆压力机、肋骨热弯机，以及水火弯板用的加热喷嘴和冷水枪等。目前，国内外已开发自动水火弯板机，以提高水火弯板的能力。当将钢材切割也并入船体加工的范畴时，还包括各种冷热切割设备。（撰写：张金铭　审订：武 晶）

chuanti jianzhen

船体减振 hull vibration absorption 改变振源干扰力或船体系统的特性而达到减小船体振动的手段。为了提高舰船的安全性、适用性和隐蔽性，保证设备仪表的正常工作，设计者应根据船舶存在的突出振动现象，采用相应的减振措施，使振动降到衡准所允许的水平。在采取措施前，必须对振源和起因作周密的分析或试验，查明是总振动还是局部振动。对于总振动，一般的减振措施有避开共振，减小干扰力和减少力的传递。为避开共振，用改变船体结构来提高其固有频率的作法是不可取的，因为对于已建成的船舶要明显地改变船体梁的刚度或质量及其分布是非常困难的。降低干扰力频率则是有效手段之一。如当螺旋桨的干扰力与船体梁共振时，一般降低其转速 5% 即可。减振的第二种措施是减小干扰力，例如为减小螺旋桨干扰力，可改变螺旋桨参数或改装船体尾部（安装导流鳍）来达到；为减小主柴油机干扰力（矩）可安装平衡轮系，用产生等值反向力（矩）的方法抵消之。减振的第三种措施是减小干扰力的传递，如可在机器的基座下安装隔振器，在螺旋桨上方采用吸振穴。上述措施都有降低船舶航速的不利方面，应根据实际情况加以权衡和选择。

（撰写：陈起富　审订：戴仰山）

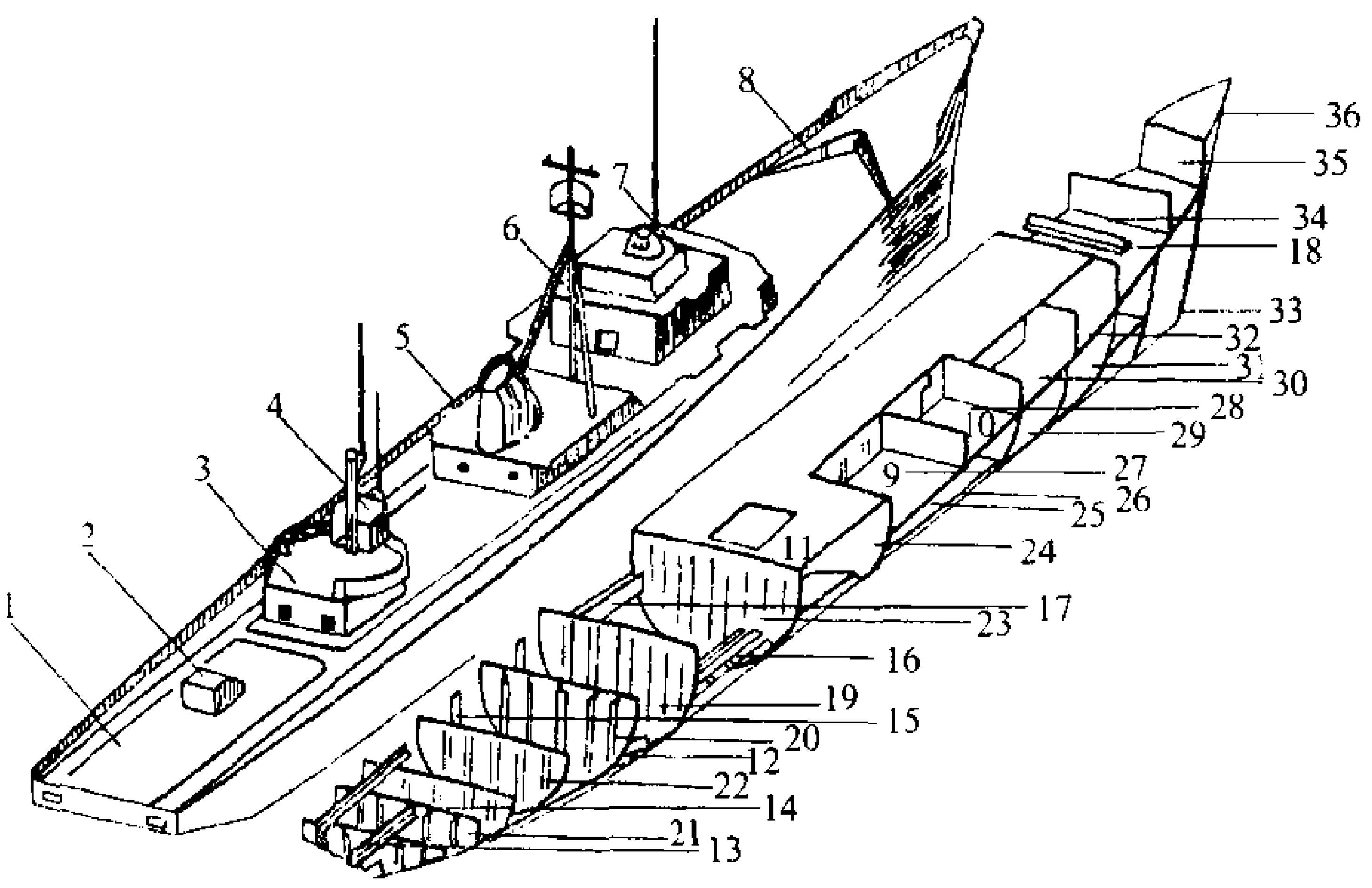
chuanti jianzao gongyi

船体建造工艺 technology of hull construction 与船体建造有关的钢材预处理、放样、号料、船体加工、船体装配、焊接、船台安装、涂装、下水等阶段或作业所采用的各种工艺方法和过程的统称。直接关系到造船的质量、周期和成本。通过分析船体建造过程，提出最优的工艺技术准则，以保证产品质量、降低生产成本、改善生产条件和提高生产效率。在现代造船中，船体建造工艺、舾装预装工艺和涂装工艺正在向一体化实施的方向发展，引入和应用成组技术、分道建造技术、高效焊接技术、区域舾装技术、管件族制造技术、区域涂装技术、编码技术、精度控制等技术，促进了船体建造工艺的不断发展。（撰写：张金铭　审订：武 晶）

chuanti jiegou

船体结构 ship hull structure 又称船舶结构。由板和骨材组成的船体的总称。包括主船体、上层建筑两部分。习惯上，前者是指上甲板及其以下的部分，由船底、舷侧、甲板、船

端、舱壁等结构组成；后者指上甲板以上的部分。船体结构的作用是使船具有一定的外部形态及形成可分隔成各种舱室的内部空间，使船具有一定的浮性、稳性和抗沉性。组成船体结构的基本元件称构件，沿船长方向延伸的称为纵向构件，沿船宽方向延伸的称为横向构件。由构件组成平面结构，再由各平面结构组成立体结构的船舶整体。长期以来，船体结构的主要材料是木材和钢材，近代以钢材为主，此外还有水泥、铝合金、玻璃钢等。船舶所用材料不同，其构件加工、连接及船体建造的方式也不同，从而形成各具特点的结构，例



船体结构

1—上甲板；2—升降口；3—后桥楼甲板；4—预备指挥台；5—前桥楼甲板；6—信号平台；7—指挥台；8—防浪板；9—下甲板；10—平台；11—双层底；12—肋板；13—甲板纵桁；14—甲板纵骨；15—肋骨；16—机座纵桁；17—舷侧桁材；18—横梁；19—水密隔壁；20—隔壁防绕材；21—舵机舱；22—弹药舱；23—机舱；24—锅炉舱；25—炮位回转仪室；26—燃油舱；27—水中探测站稳定室；28—机要室；29—中央部位；30—士兵舱；31—水中探测器伸缩装置室；32—浴室；33—锚链舱；34—绞盘与电工器材储藏；35—索具储藏舱；36—艏尖舱

如钢船、木船、水泥船及玻璃钢船结构等。而且各种结构又会随着建造技术的发展而演变，如钢船建造从铆接发展到焊接后，其结构形式就更为合理简化了，根据船的不同用途和受力状况，船体结构的构件可采用不同的形状和组合方式，因而又构成了不同形式的结构，如水面舰船结构、潜艇结构等。目前船体结构已发展成一门研究船体与环境条件、材料选择、建造工艺及合理设计等相联系的学科，在满足使用要求和建造条件的前提下，探讨和研究船体结构型式，选择构件尺寸，以设计出满足强度要求而且经济合理的结构。

（撰写：李治彬　审订：聂武）

chuanti jiegou dongli fenxi

船体结构动力分析　dynamic analysis of ship structure　用船体结构动力学的方法对船体结构的固有振动特性（固有频率）和动力响应进行的分析。船体结构动力分析有两类：一类在频域内计算，在此情况下瞬态效应忽略不计，而集中在稳态解，但条件是假定结构为一线性系统；另一类在时域内计算，在此情况下可以考虑瞬态效应和结构系统的非线性。

（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

chuanti jiegou donglixue

船体结构动力学　ship structural dynamics　对船舶结构在动载荷作用下进行应力和变形分析的学科。动载荷是指随时间变化的周期性或随机变化的载荷。波浪载荷是作用于船体结构的典型动载荷。船体结构在动载荷作用下的分析比静载荷（即时不变载荷）作用下的分析要复杂，不仅要考虑结构因振动产生的惯性力、阻尼力及因结构变形产生的弹性力，还要避免因动载荷周期接近主船体或局部结构的固有周期发生共振。船体结构动力学的研究方法主要包括理论分析和实验研究两方面，理论研究首先要建立充分反映结构受力状态和几何形状的含时间和空间变量的微分方程组，结合结构的边界条件用解析法或数值法求解；实验研究一般为结构模型动载荷实验，对结构模型施加动载荷后进行各参数（如振幅、频率、相位、应力、应变等）的测量。

（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

chuanti jiegou dongtai xiangying

船体结构动态响应　dynamic response of ship structure　船体结构在随时间变化的载荷或其他输入作用下所产生的运动或其他输出。结构动态响应一般常用位移、速度和加速度表示。船体结构动态响应的类型包括稳态响应、瞬态响应和随机响应。船体结构动态响应的求解方法很大程度上取决于船体结构系统的性质（线性或非线性）和输入激励载荷的类型。

（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

chuanti jiegougang

船体结构钢　hull steel　用于建造和修理船体结构（如外板、甲板、舱壁、龙骨、肋骨和构架等）的碳素钢和合金钢的总称，包括钢板、型材等。按其强度分为一般强度船体结构钢和高强度船体结构钢。一般强度船体结构钢屈服点不小于 235 MPa（24 kg/mm²）；高强度船体结构钢按屈服点分为 32 kg、36 kg、40 kg 级（多用于商船船体），以及 45 kg 级以上（用于舰艇船体）。还有如低磁钢、低温用钢、防弹钢等特殊用途的船体钢。船体钢应具有较高的强度、塑性和韧性，适宜的屈强比，优良的冷热弯曲工艺性能、抗脆性破坏性能、焊接性能和耐疲劳、耐海水腐蚀性能，以保证船舶的使用安全和寿命。

（撰写：张金铭　修订：林云辉　审订：武晶）

chuanti jiegou jingli fenxi

船体结构静力分析　static analysis of ship structure　用船舶结构力学的方法对船体结构进行分析。研究船体结构在静载荷作用下产生的应力、应变、位移、承载能力等。静载荷是指不随时间变化的载荷。某些随时间变化缓慢的载荷也可看成是静载荷或准静载荷。船体结构静力分析是用结构力学理论分析方法和数值方法，求出船体结构中的应力、应变和变形。静力分析可采用理论分析和试验研究两种方法。理论分析针对静定和超静定结构采用解析法、能量法或数值法。试验研究包括实物试验和模型试验。试验内容主要为载荷和支持系统模型模拟及应变和位移的测量。

（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

chuanti jiegou kekaoxing

船体结构可靠性　reliability of ship structure　采用概率统计方法评定的船体结构的安全性、适用性和耐久性（三者总称为可靠性）。安全性是指在正常施工和正常使用时，结构能承受可能出现的各种载荷，也包括在偶然事件（如碰撞等）发生时，结构仍具有一定的剩余强度。适用性是指在正常使用时，结构具有良好的工作性能（如不出现过度的变形、过度的振动等）。耐久性是指在正常维修和保养下，结构能使用至预定的年限。根据对船舶载荷和船体强度随机特性描述方法的不同，船舶结构可靠性现可用 3 种不同水平的分析方法：(1) 第三水平法，也称全概率法；(2) 第二水平法，包括均值一

阶二次矩法（中心点法）及改进的一阶二次矩法（验算点法）；(3) 第一水平法，也称分项系数法。

（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

chuanti jiegou moxing

船体结构模型　ship structural model　为船体结构试验所制作的模型。船体结构模型应满足相似条件。由于各种因素的影响，模型试验要做到与实物全相似是不可能的。例如薄壁构件，模型的板厚就极难满足几何相似。因此，只能根据不同的研究对象，满足其中主要的相似条件。一般来说，船体结构模型试验相似条件包括几何相似、质量和质量分布相似、截面积相似、截面惯性矩相似、扭转惯性矩相似及弹性模数相似等；振动响应考虑自振频率相似。至于其中那些条件必须满足，则视具体问题而异。制造结构模型的材料有钢和铝合金等金属材料，还有聚氯乙烯、聚甲基丙稀酸甲脂、有机玻璃以及铝粉增强环氧树脂等非金属材料。加工方法有机械切削加工、热成型、焊接和粘结等。在水池中进行波浪载荷作用下的强度试验，其分段模型可以用与性能试验相似的木模，再用金属梁将其连接起来。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

chuanti jiegou moxing shiyan

船体结构模型试验　ship structural model test　为研究船体结构和船舶结构力学所进行的模型试验。船体结构模型试验的目的一是用以验证理论计算方法的可靠性，二是对那些尚不能完全依赖理论计算解决的船体结构问题，用模型试验所得的结果推算到实船上去。船体结构模型试验内容主要包括结构的强度、冲击、疲劳、稳定性和振动模态等方面的试验；主要试验设备有试验平台、动力加载系统、激振器和耐压试验筒等，有的试验需在波浪水池、爆炸试验水池中进行；试验对象包括舰船、海洋工程结构物、舰载武器的整体结构模型、结构分段模型和结构部件模型等。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

chuanti jiegou wendingxing

船体结构稳定性　stability of ship structure　船体结构系统在外力作用下保持原有稳定平衡状态的固有能力。稳定平衡状态是指结构系统的变形状态不但在受载开始时而且在整个受载过程中都趋于某一平衡状态。船体结构系统（桁材、骨材、外板、支柱等结构）在承受或部分承受压应力、剪应力时，若应力超过某一定值时，结构不再保持原有的平衡状态，而将产生显著变形，并且当外载荷去除后，变形并不消失，此时结构丧失稳定性。船体结构失稳是船体结构的一种主要破坏形式。船体结构中有许多易丧失稳定性的构件，如受压的支柱、纵向布置的骨架梁、甲板板及在特定条件下受剪应力作用的舱壁板等。研究船体结构稳定性对保证船体强度有重要意义，尤其对超大型或采用高强度钢的船舶结构稳定性分析更为重要。　（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

chuanti jiegou xiangying

船体结构响应　response of ship structure　船体结构受外力作用后引起的结构应力、变形、屈曲和振动等各种反应。按力的作用特性分为静态响应和动态响应，动态响应又分为稳态响应与瞬态响应。按外力的作用规律分为确定性响应和随机响应。按载荷和响应的关系分为线性响应与非线性响应。按结构材料特性有弹性响应和塑性响应。

（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

chuanti jubu ouhe zhendong

船体—局部耦合振动　coupled vibration between hull and local structures　船体和其局部结构之间的耦合振动。可有多种形式：船体—尾部耦合振动；船体—上层建筑耦合振动；船体—桅杆耦合振动；船体—板架耦合振动；船体—轴系耦合振动等。在船舶自由振动分析中，耦合的结果使总振动的频率和振形在某种程度上偏离按梁理论计算所得结果。在船舶强迫振动的响应分析中，耦合现象表现在船体振动对局部结构产生诱发性的附加振动。例如，船体振动会导致桅杆产生弯曲振动和扭转振动，引起尾部、上层建筑、双层底和舱壁的振动等。这种耦合可能引起这些局部结构或构件的共振或剧烈振动。由耦合而导致的局部结构的共振是强迫振动中最严重的耦合振动。　（撰写：孙丽萍　审订：戴仰山）

chuanti jubu qiangdu

船体局部强度　local strength of ship hull　船体中单个构件或局部结构抵抗作用其上的局部性外载荷的能力。在局部强度计算时，通常是根据结构受力与变形的特点，把复杂的船体结构离散成简化的计算模型，如板架、框架、连续梁、板格等。这种做法是带有一定近似性的，因为各板架之间、各构件之间彼此连接和互相支持。这种联系，在局部强度计算中是用简化了的边界约束情况来表达的。为了更合理地考虑构件间相互联系的影响，如条件允许，可对船体空间结构采用有限元法进行整体解析。局部强度计算时的载荷，视所讨论的具体构件而定，诸如船舶摇摆时高至甲板的舷外水压力，液舱灌注时的偶然压力。为保证船舶不沉性时的破损压力，波浪砰击压力，机器不平衡造成的惯性力等。各国船级社在其规范中，对此都有明确的规定。

（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

chuantiliang

船体梁　hull girder　一种假设的两端完全自由的、与船体等效的变断面空心梁。据此可用简单梁弯曲理论进行船体纵强度计算。船体梁由强力甲板及其以下参加抵抗纵向弯曲的纵向连续构件组成。纵向连续构件包括上甲板、舷侧外板、内外底板及纵向骨架以及至少在船舯部区域 40 %～50 % 船长范围内连续的纵向构件，如船底纵桁、舱口围板、甲板纵桁、平台甲板、纵舱壁等。沿船长方向延伸相当长度的舷墙与舭龙骨，在结构上与主船体的连接较弱，不计入船体梁。在计算船体梁剖面几何要素时，由于不改变纵向构件在船体剖面高度上的位置，并将其剖面面积汇集在剖面垂向中心线附近，使甲板和船底构件分别构成上、下船体梁翼板，舷侧构件构成腹板，组成组合断面梁。其抵抗纵向弯曲的能力与船体梁等效，故又称等值梁。　（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

chuanti lingjian haoliao

船体零件号料　laying-out　根据图样或利用样板、样杆等直接在材料上划出构件形状和加工界限的过程。传统的号料方法有样板号料、草图号料、光电号料、投影号料以及自动号料等十多种。样板号料是根据样台上所绘制的号料样板或样棒在板材或型材上划线，是一种常用的方法。草图号料是根据样台所绘制的号料草图，直接在原材料上划线号料。光

电号料又称涤纶号料，是按1:5或1:10的比例把结构绘在涤纶片上，供光电跟踪切割机作自动跟踪号料用。投影号料与光电号料原理一样，只是把仿形图送到投影塔上，将结构展开图的形状按实尺投射到板材上。自动号料则采用感光材料，在钢板上印出线条和说明等。目前多采用数控自动切割机号料，传统的号料方法逐渐被淘汰。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

chuanti maojie

船体铆接　riveting　用铆钉连接船体及部件的方法。有热铆和冷铆之分。直径大于10 mm的钢铆钉一般采用热铆；小直径的钢铆钉和铝合金铆钉多采用冷铆。铆接时先在被连接的零件上冲击或钻出铆钉孔，对准部位后部分孔位先用螺栓临时夹紧定位，再将烧红呈热塑性状态的铆钉插入铆钉孔，用铆钉枪将钉尾锤击成钉头，从而使叠合部分紧密连接，即为热铆。冷铆则不必把铆钉加热呈红即可铆接。铆接生产效率低、劳动强度大和噪声大，在钢船建造中已被焊接所代替。但对于振动大或容易产生裂缝的部位有时仍采用铆接。对于不同金属的连接，有时也采用铆接。对于用铝合金建造的船舶上层建筑，也采用铆接。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

chuanti mifengxing jianyan

船体密封性检验　hull leak test　检查船体、分段或总段等结构和接缝是否存在泄漏、渗漏等现象所进行的试验。试验应按有关规范、标准、规定和合同协议要求进行。根据船体的不同部位可分别采用冲水、灌水、水压、油压、淋水、气密、煤油、油雾及真空盒等试验方法进行。

（撰写：刘　琳　审订：张右淮）

chuanti mokuai

船体模块　hull module　船体整个系统的设备和设施在建造过程中按工艺布置要求组装在钢构架内，整体运输和吊装的集装块。这些模块可以是功能性小模块，也可以是综合性的壳舾涂一体化的大模块，大模块由小模块组成。一些有共性的模块常可统一形成标准化模块。采用模块造船不仅能提高舰船的建造速度和质量，而且有利于舰船的改装和维修。

（撰写：郭万俊　审订：聂　武）

chuanti naodu

船体挠度　deflection of ship hull　船体在总纵弯曲时的垂向变形。船体挠度包括弯曲产生的挠度和剪切产生的挠度两部分。挠度的大小与所承受的全船性外载荷及船体结构的刚度有关。船体挠度虽不像强度那么重要，但对于使用高强度钢或轻合金建造的船，特别是对于船长与型深之比很大的船，挠度问题仍应予重视。挠度过分大时，可能影响主机、轴系的运转，也可能影响到舾装件的安装、仪表的使用，甚至可能导致上层建筑端部应力集中。船体的总挠度与船长之比一般应小于1/400～1/500。

（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

chuanti niuzhuan zhendong

船体扭转振动　torsional vibration of ship hull　使船体横剖面产生绕纵向轴线扭转变形的振动。参见船体梁总振动。

（撰写：孙丽萍　修订：李传明　审订：戴仰山）

chuanti poumian moshu

船体剖面模数　section modulus of ship hull　船体横剖面水平中和轴的惯性矩除以剖面内计算点至该中和轴的距离所得的值。若计算点位于纵中剖面处的强力甲板，其值称甲板剖面模数；若计算点位于纵中剖面处的船底板，其值称为船底剖面模数。船体剖面模数，一般是指该剖面甲板剖面模数和船底剖面模数中的小者。船舯区域的船体剖面模数是衡量船体总纵强度的重要参数，在各国船体建造规范中，对其的最低数值都有明确的要求。在计算横剖面的惯性矩时，只应计及能够完全参与总纵弯曲的连续纵向构件。在船体总纵强度检查时，如果局部板格有可能在所讨论的压应力下丧失稳定性，则应对板格横剖面积进行减缩，扣除不工作面积后，求出对强度分析具有实际意义的修正后的船体剖面模数。

（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

chuanti qiangdu

船体强度　ship strength　船舶在各种工况（如航行状态、下水、进坞等）下，船体结构抵抗外载荷作用的能力。其研究内容包括外力确定、内力分析及强度标准制定三个部分。即：确定作用于船体结构上各种可能的载荷；采用适当的方法分析结构中的应力与变形；依据结构失效模式，提出相应的强度、刚度及稳定性的衡量标准。将算出的应力与变形和强度标准相比较，即可对船体结构抵抗外载荷的能力做出评断。将船作为一个整体，讨论外载荷作用下的强度称为总强度（又可细分为纵向总强度、横向总强度、扭转强度）；讨论船体局部构件（如横梁、肋骨、肋板、纵桁、船底板等）在局部性外载荷作用下的强度称为局部强度。需要注意的是，由于船体如同空心的变断面梁，在计算总强度时还必须考虑在全船性外力作用下与船体整体变形同时发生的船底板架（底纵桁）等构件的局部弯曲变形。传统或常规的研究船体强度的方法属于定值法，其中各变量都取为确定的值。目前，考虑到外载荷及结构能力的随机特性，利用概率统计理论对船体强度进行分析的船体结构可靠性方法已有了很大发展（参见船体结构可靠性及船体概率强度）。

（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

chuanti qiangdu biaozhun

船体强度标准　strength criteria of ship　对用以表征船体强度的一些参数的允许范围所提出的要求和规定。在传统的船体强度定值法计算中，表征船体强度的参数主要是应力和变形，船体强度标准即指对相关应力和变形规定所能达到的最大值。如对船体总纵弯曲，桁材、纵骨及板格的局部弯曲，都规定了相应的许用弯曲应力和许用剪应力。再如对中内龙骨底板、甲板边板和舷顶列板等构件，要求他们在船体极限弯矩作用下不丧失稳定性，亦即要求他们的临界应力不小于材料的屈服极限。在按可靠性理论评定船舶强度时，表征船舶强度的参数是船体结构的失效概率或安全指数（又称可靠性指标）。这时的船体强度标准，即是规定相应的目标失效概率或目标安全指数，要求船体实际的失效概率不能大于目标失效概率，或要求船体实际的安全指数不能小于目标安全指数。

（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

chuanti shuiping wanqu qiangdu

船体水平弯曲强度　horizontal bending strength of ship　船体结构抵抗船体梁在水平面弯曲时的能力。当船舶横倾或在

斜浪中航行时，由于左右舷所承受的浮力或水动力不对称，整个船体沿纵向将发生斜弯曲。该斜弯曲可分解为在垂直平面内的垂向弯曲和在水平平面内的水平弯曲（又称侧向弯曲）。此时，船体内的总纵弯曲应力，应是垂向弯曲应力和水平弯曲应力的叠加。处于正置状态的船舶，在二维规则波或不规则波中迎浪航行时，不存在水平弯曲应力。在斜浪中，二种弯曲应力在数值上是同量级的。船体抵抗水平弯曲的能力，与剖面关于以垂直中心线为中和轴（垂向中和轴）的惯性矩有关。对于与该中和轴水平距离相同的点，该惯性矩越大，则水平弯曲应力就越小。在各国船级社的规范中，一般都列有对船舯区域关于垂向中和轴最小剖面模数的要求。

（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

chuanti shuixia qingwu xitong

船体水下清污系统　hull underwater cleaning system　在船舶不进坞的状态下，对水面以下部分的船体外板及其他附属装置进行清除附着海生物等污物，而又不损坏原有防污涂料的机械设备。可由潜水员潜水操作，也可在水面上遥控操作。水下清污工作可在船舶上下客（装卸货）泊岸或锚泊期间进行，与进坞清污相比，经济性好，节省进坞时间，提高营运效率。

（撰写：李义路　审订：谢新）

chuanti zhendong

船体振动　ship vibration　船体受到激励而产生的振动。分为总振动与局部振动两大类。整个船体视为一根两端自由的变截面梁的振动称为总振动。而船体局部结构，如板架、梁、板等相对于整个船体所作的附加振动称为局部振动。这两类振动往往是同时存在且互相关联的。

（撰写：孙丽萍　审订：戴仰山）

chuanti zhendong zaihe

船体振动载荷　ship vibration load　能引起船体振动的载荷。船上常受到周期性的激振力的作用，如螺旋桨的、机械的和流体的激振力，主辅机运转引起的作用力以及波浪诱发的周期性的流体动力作用力，这些力会激起船体及其结构的稳态振动响应（其中螺旋桨的流体作用力的影响占主要地位）。船舶在恶劣的海况下航行时，由于剧烈的升沉和纵摇，船首底部会抬出水面，在其回落过程中遭受巨大的波浪砰击载荷，该瞬态载荷也会激励船体梁发生振动。

（撰写：孙丽萍　审订：戴仰山）

chuanti zhonghezhou

船体中和轴　neutral axis of hull girder　船体剖面中静力矩为零的轴。在船体结构强度计算中，经常使用的是横向（水平）中和轴和垂向中和轴（剖面垂直中心线）。前者用以计算船体垂向弯曲应力，后者用以计算船体水平弯曲应力。在中和轴处，弯曲应力为零；离开中和轴越远，弯曲应力越大。在确定船体中和轴位置时，应当根据规范的要求，只把那些能够有效地参加抵抗船体总弯曲变形的纵向连续构件的面积计入到计算剖面中。

（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

chuanti zhongliang

船体重量　hull weight　船体的总重。船体重量包含三部分：一是主船体的外板及构架、纵横舱壁、围壁板、铺板及构架、艏柱、艉轴架、舭龙骨、护舷材等的重量；二是上层建筑及甲板室、机库和烟囱等的重量；三是加强结构和底座，包括各种武备及相关设备和指挥系统、主辅机、锅炉、机械设备及电力系统、指挥观察通讯设备的基座及其他加强结构的重量。

（撰写：汪永才　审订：李积德）

chuanti zhuangpei

船体装配　hull assembly　将加工完的船体零件按规定的技术要求组装成完整船体的工艺过程。一般可分为部件装配、分段或总段装配和船台装配三个阶段，通常又分别称为小合拢、中合拢和大合拢。船体装配的工作过程中需要放样、装配、焊接、气割、批铲等工种的互相配合。因装配时的划线、零件定位、余量切割等操作都需手工完成，使得手工操作的工作量占船体装配的比例较大。目前，随着型材自动装焊机和平面分段装焊流水线的推广和使用，船体装配正向机械化方向发展。

（撰写：张金铭　审订：武晶）

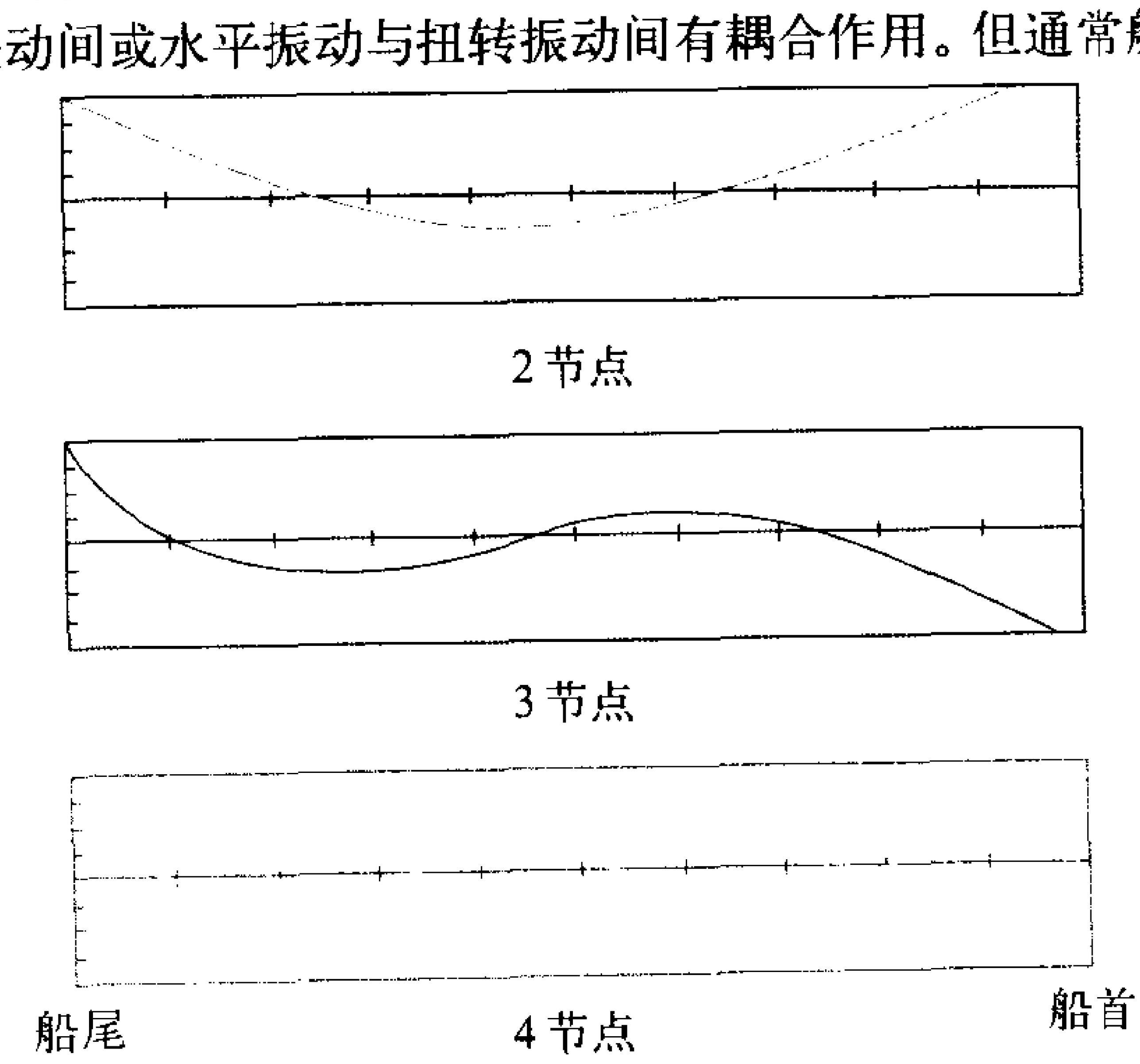
chuanti zongti shiwen

船体总体失稳　general instability of ship structure　船体梁总弯曲时由于纵向构件受压丧失稳定性而导致船体梁总体承载能力丧失。如水面舰船中甲板板架相对船底板架较弱，当船体梁处于中垂状态，甲板板架受压，纵向构件中的压应力达到一定量值时，出现板架总体失稳。一般而言，甲板板架的设计总是使板架失稳的发生迟于甲板板格失稳。而局部甲板板格的失稳不会导致船体承载能力的丧失。

（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

chuanti zongzhendong

船体总振动　main hull vibration, hull girder vibration　船体梁产生的整体性振动。船体梁受到瞬态激振力（如抛锚、波浪冲击）作用所产生的振动为自由振动；受到稳态激振力（如主机和推进器工作时引起的不均衡力）作用所产生的振动为强迫振动。船体梁振动有以下四种常见形式：垂向振动（在船体纵中剖面内的垂向弯曲振动），水平振动（在船体水线面内的水平方向弯曲振动），扭转振动（船体梁绕其纵向轴线的往复扭转振动），纵向振动（船体梁沿其纵向轴线作纵向拉压振动）。垂向振动和水平振动方向均垂直于船体梁的纵向轴线，故又称为横向振动。因为船体各个横剖面的重心（质心）与形心（刚度中心，弯曲中心）并不重合，也不在一条直线上，所以四种形式的船体梁振动互相耦合。如垂向振动与纵向振动间或水平振动与扭转振动间有耦合作用。但通常船体



船体梁的固有振动型式

梁纵向振动固有频率比垂向振动固有频率高很多，所以这两种形式振动间的耦合程度较小，可将其单独处理。当水平振动固有频率与扭转振动固有频率相差一定数值时，也可以不考虑两种振动间的耦合作用。对于大开口船、内河船或采用较高屈强比钢材建造的大型船舶，由于扭转刚度低，斜浪时承受扭矩激励，船体梁的弯—扭耦合振动问题比较突出。船体最易产生垂向振动，而纵向振动较小，可不必考虑。在考虑船体总振动问题时，要特别注意避免船舶发生有危险性的总振动共振现象。

（撰写：陈起富　孙丽萍　修订：何国明　审订：戴仰山）

chuanwei

船尾　stern　船舶后端或近后端的部分。可供装舵使船转向，装螺旋桨以推船前进。其形状应使水流易于向后流去，上部向后突出成椭圆形、扇形或方形，以提供舵机舱和甲板工作



船尾轮廓形状

面积及防止尾浪上溅。船尾的形状有巡洋舰尾、椭圆尾、方尾、球型尾、悬伸尾、隧道尾、整流尾、双尾等。

（撰写：船　锌　修订：郭万俊　审订：聂　武）

chuanwei

船位　ship position　舰船所在的地理位置。常用地理坐标（经度、纬度）或相对于某一固定物标的方位和距离表示。船位确定按性质，分为航迹推算和观测定位两大类。航迹推算，可采用图解推算或者解析计算进行，两者均可用手工操作，也可由仪器自动计算和显示。观测定位，按观测时使用的仪器和手段的不同，又可分为：陆测船位、天测船位、雷达船位、无线电方位船位、“罗兰”船位、“台卡”船位、“奥米加”船位、卫导船位、惯导船位及联合船位等。在舰船航行中，须利用各种航海仪器、技术装备，适时、准确地测定船位，以保证航行安全。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

chuanwei jiaozheng

船位校正　position correction　用已知精确的位置数据校正系统输出的位置数据，使导航系统随时间积累的位置误差限制在一定范围内。推算导航和惯性导航系统的定位误差是随时间积累的。为了清除这种积累误差，可借助于其他导航设备如GPS、天文导航仪或地标等，将真实位置引入计算机加以消除，这一过程称位置校正。舰船惯性导航系统的一个重要指标就是重调周期。重调周期是指系统在多长时间内，其精度可以满足要求。（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

chuanwei tuisuan

船位推算　dead reckoning　利用航海仪器提供的航向和航程（或航速），由某已知点某一时刻开始推算出另一时刻舰船位置的导航方法。船位推算法是最基本的导航方法之一，也称航位推算或航迹推算。常用的船位推算法是利用陀螺罗经、磁罗经、计程仪、航钟等人工进行图上作业。航位推算的速度和航向通常要考虑风和流的影响。现代的导航技术也具有船位推算的功能，例如通过对离开起始点的加速度的重积分连续指示位置的装置，自动完成航位推算的技术，称为惯性导航；通过对由船舶上发射的定向波束的回波的多普勒效应测量得到的速度进行积分完成航位推算的技术，称为多普勒导航。（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

chuanwu

船坞　dock　干船坞与浮船坞的统称。参见干船坞和浮船坞。

chuanwu denglujian

船坞登陆舰　dock landing ship　又称登陆艇运输舰。舰上设有坞舱，能载运登陆艇和两栖登陆工具的大型登陆作战舰艇。具有运输和登陆两种功能，是登陆作战舰艇中出现较早、数量较多的大型登陆舰艇。现代船坞登陆舰，一般满载排水量 8500～15000 t，大都采用蒸汽轮机或柴油机动力装置，航速20 kn 左右。船型为高干舷、方艉、舰体肥满，舰上设有坞舱盖，坞长约为舰长的 80 %，宽约为舰宽的 60 %；坞舱约占坞长 2 / 3、部分是敞开的，装有活动舱盖，可放置小艇、车辆、货物或作为直升机平台；坞舱末端装有坞门，水平绞



法国“闪电”号船坞登陆舰剖视图

接在坞底甲板上，向外可兼作跳板。一般可携载大型登陆艇数艘或中型登陆艇 10～20 艘或两栖车辆 40～50 辆。1985 年，美国建成“惠德贝岛”级船坞登陆舰，满载排水量 15726 t，可容纳 4 艘大型气垫登陆艇，或 21 艘普通登陆艇，或 3 艘大型登陆艇，或 64 艘小型车辆人员登陆艇。甲板上可同时起落重型运输直升机 2 架，或垂直短距起落飞机。可搭载登陆兵 450 名及其武器装备。1990 年，法国建成“闪电”级船坞登陆舰，装载能力较大。满载排水量 11900 t，可装载大型坦克登陆艇 2 艘或运输艇 10 艘，载有直升机 4 架，可搭载登陆兵 470 名及其武器装备和军用作战物资 1810 t。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

chuanwu denglu yunshujian

船坞登陆运输舰　dock landing transport ship　见两栖船坞运输舰。

chuanxi

船吸　suction between ships　两船近距离并行、对遇或追航时，出现内舷间的流速加快、压力降低，外舷的流速相对变慢、水压增高，从而形成压力差的吸力使两船相互靠拢的现象。追越他船时，追越船舶至被追越船的艏、艉高压区及船中低压区，相互间受排斥力和吸引力的作用，会产生靠拢和偏转；尤其是小船追越大船时，在大船尾部附近，回转力矩绝对值最大，可能会使小船突然转向大船，导致碰撞。吸力和偏转力矩与两船间距、前后位置、航速、航速比和两船大小等因素有关。为防止船吸，两船相遇时，须控制航速、保持一定的横距。船舶在狭窄水道航行或海上航行进行补给和援救失事船舶等情况下，须谨慎操纵，防止船吸。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

chuanxing
船型 ship form, ship type (1) 船体型表面所围成的船体形状。船型与船体的性能，如船的浮性、稳性、抗沉性、快速性、耐波性和操纵性等有密切关系。(2) 对各种船舶类型的简称。 （撰写：汪永才 审订：李积德）

chuanxing xishu
船型系数 coefficients of form 表示船体水下部分几何形状、面积或体积肥瘦程度的各种无因次系数的统称。包括：水线面系数、中横剖面系数、方形系数和棱形系数等。这些系数分别是体积或面积与其相对应的外切矩形面积或长方体或棱柱体体积之比。船型系数对船舶的各项性能有重大影响，并随船舶类型而异。因为每一种类型船舶的船型系数变更的范围不大，一般根据经验公式或参考母型船经综合分析后选定，所以通常在初步设计阶段中以及解决许多实际问题时，利用船型系数可以快速地、近似地求得若干基本因素。 （撰写：闵美松 审订：李积德）

chuanyi
船艺 seamanship 现代船艺广义上指船舶操纵、舱面作业和船体保养的技艺。有的还包括舱面通用设备的技术管理。是保证船舶航行安全的重要因素和衡量船员素质的主要标志之一。船舶操纵，指运用船舶的车、舵、锚、缆来保持和改变船舶运动状态、避碰；潜艇或其他特种船舶的操纵还要借助于水舱和压缩空气调节等。舱面作业，指使用舱面通用设备和帆缆器材所进行的作业，通常有帆缆、系泊、拖带、起重、海上补给、救生、舢舨和舰载直升机起落舱面等作业。船体保养，指预防和清除海洋环境对船体腐蚀的技术措施，如船体清洗、涂膜隔离、电化学保护和甲板设备的活络润滑等。船艺的范围和内容，在各历史时期不尽相同，随着船舶动力装置、船体结构及航海、通信、舱面设备等技术装备的发展而变化。在早年以桨帆为船舶动力的时期，船上各项工作几乎都属于船艺范围。随着蒸汽动力在船舶上的应用和其他装备的发展，船艺内容发生了重要变化。机械动力成为船舶的推进工具之后，轮机便从船艺中分离出来，成为独立的机电部门；无线电通信和雷达技术的应用，使之成为专门的观测通信部门；航海仪器的发展，战术机动要求的提高，使航海工作脱离了船艺，形成另一专门的航海部门。随着船舶操纵系统、防腐技术的改进，以及海上补给装置和舰载直升机的应用，又赋予船艺以新的内容。 （撰写：全锡珂 审订：何明德）

chuanyongbeng
船用泵 marine pump 舰船上用以增加液体和液体物料的压力或位能使之流动的机械。输送液体至位置较高、距离较远、压力较高处一般必须用泵，泵还能用于产生高压液体供液压传动用。泵用电动机或其他原动机驱动。泵的种类很多，按工作原理可分为叶片泵（如离心泵、混流泵、轴流泵、旋涡泵），容积泵（往复泵、回转泵）和其他类型泵（如喷射泵、电磁泵等）；按结构特点可分为立式泵、卧式泵、自吸泵和非自吸泵；按用途可分为动力装置用泵（如锅炉给水泵、凝水泵、循环泵、燃油泵、滑油泵和冷却水泵等）和舰船系统用泵（如压载泵、舱底泵、淡水泵、卫生泵、消防泵、货油泵、真空泵、泥浆泵和鱼泵等）。流量和扬程（压头）是泵的两个主要参数。船用泵的特点是：要求泵在舰船摇摆和倾斜时，不

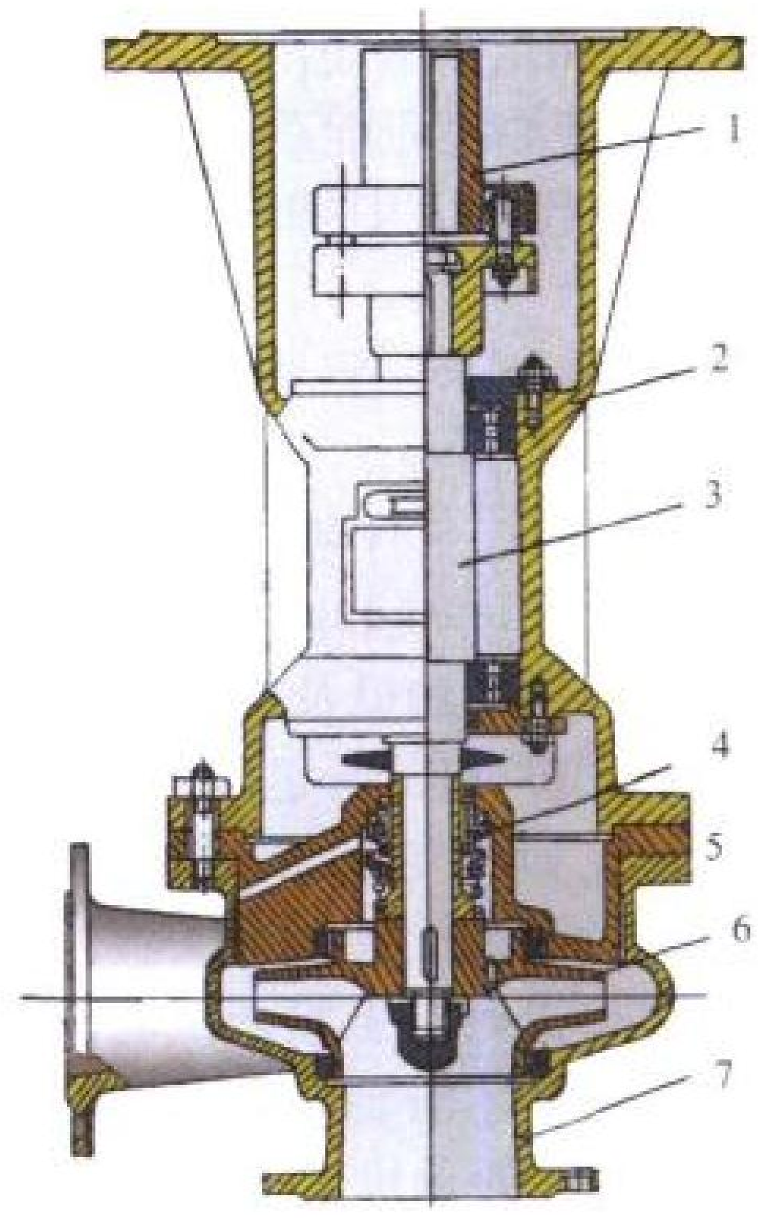


图 1 立式单级离心泵结构

1—联轴器；2—轴承座；3—轴；4—机械密封；5—泵盖；6—叶轮；7—泵体

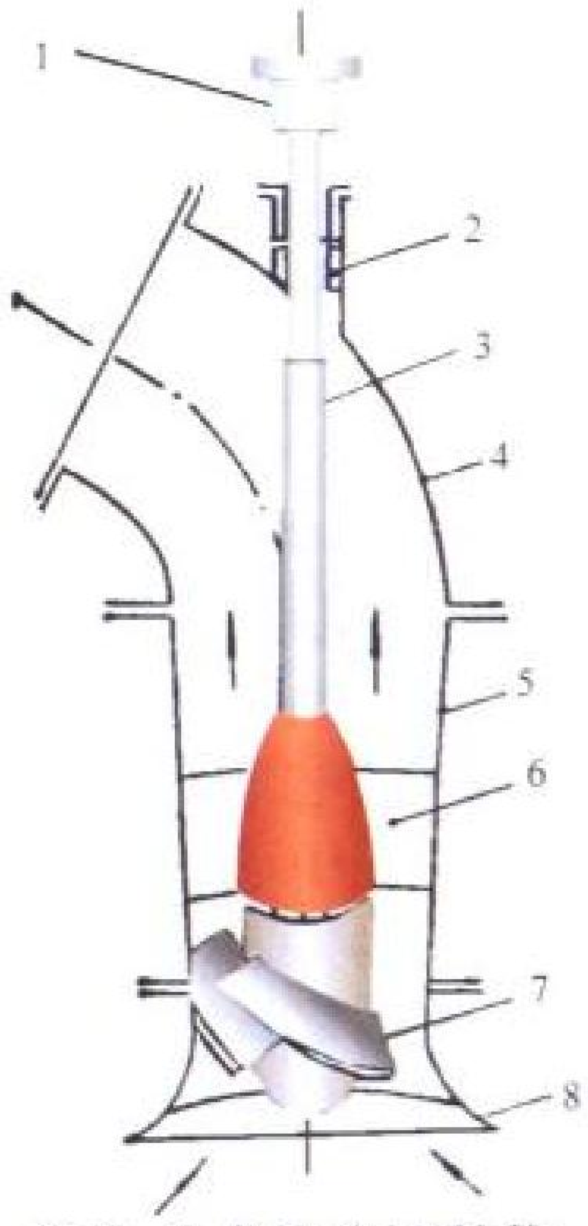


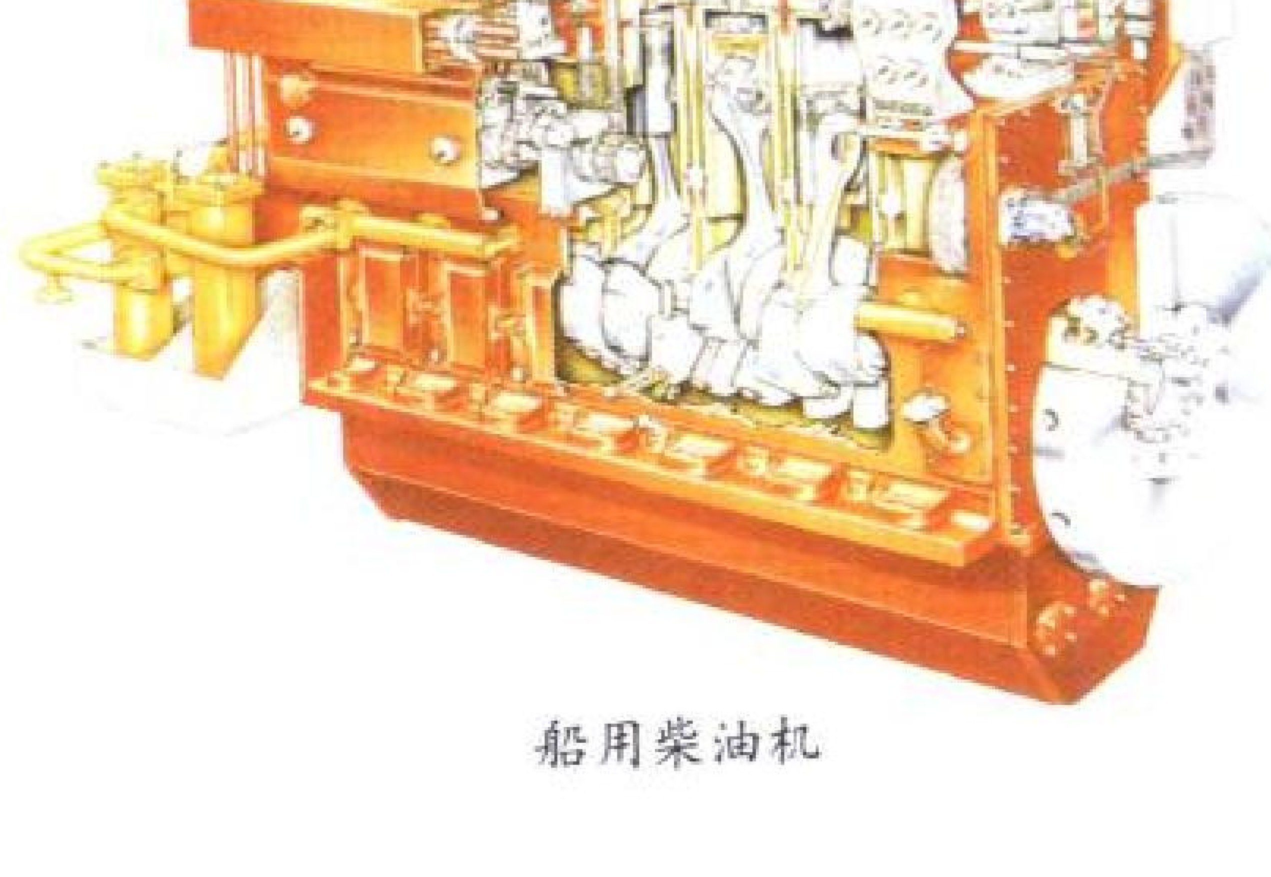
图 2 立式轴流泵结构

1—联轴节；2—轴承；3—泵轴；4—出口管；5—泵体；6—导叶；7—叶轮；8—进口管

可因吸入液面的波动而发生气蚀；为减少泵的占用面积和便于维修，一般采用立式结构；通流部件采用青铜、黄铜或不锈钢等材料制成，以尽可能地减少腐蚀。 （撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

chuanyong bianyaqi
船用变压器 marine transformer 用于船舶及其他水上浮动建筑物上、能适应船舶环境条件的专用变压器。由于船舶采用三相三线制，凡 220 V 单相交流动力负载和照明负载，都需要通过电力变压器或照明变压器获得电源。为了工作安全而采用的 24 V（有的为 36 V）交流电源，也需通过变压器获得。为了提高抗干扰能力，实现两个电路的电气隔离，需采用隔离变压器。船用变压器的特点是耐湿热，抗盐雾，防霉菌，不怕冲击、振动、倾斜、摇摆等。船用变压器多做成密封结构。 （撰写：郭镇明 审订：李殿璞）

chuanyong chaiyouji
船用柴油机 marine diesel engine 满足船用条件，用来带动螺旋桨、发电机和各种辅机的柴油机。船用柴油机按其在船舶上的作用可分为主机和辅机。主机用作船舶的推进动力，辅机用来带动发电机、空气压缩机和水泵等。柴油机具有热效率高、经济性好、起动容易等优点，对各类船舶的适应性强，问世以后很快被用作船舶推进动力。20 世纪 50 年代以后，在新建造的船舶中，柴油机几乎完全取代了蒸汽机。船



船用柴油机

用柴油机已是民用船舶、中小型舰艇和常规潜艇的主要动力。船舶经常在颠簸中航行，所以，船用柴油机应能在纵倾15°～25°和横倾15°～30°的条件下可靠工作，大中型的船用柴油机多采用干曲轴箱式润滑系统。

（撰写：滕万庆　审订：王芝秋）

chuanyong chaiyouji dongli zhuangzhi shiyan

船用柴油机动力装置试验 marine diesel engine plant test 又称船用柴油机推进系统试验。对船用柴油机及其配套设备组成的动力装置进行的试验。参加联调的设备包括柴油机、传动装置、轴系、动力管路系统、控制和监测系统等。按试验分类有动力装置陆上联调试验、系泊试验和航行试验。按装置组成的复杂程度来确定是否需要进行陆上联调试验，由多台柴油机并车组成的柴油机动力装置才需要进行陆上联调试验，联调合格后才允许装舰使用。一般单机传动的单桨装置在完成主机台架试验后即可装舰进行系泊试验和航行试验。陆上联调试验包括下列内容：性能试验，以验证动力装置及其设备和管路系统的有关性能；运行稳定性试验，以验证动力装置的可靠性；对各台主机、传动装置进行的噪声振动测定。系泊试验包括盘车装置试验、报警装置模拟试验、起动试验、换向试验、主机运转试验、主机紧急停车试验、主机超速保护模拟试验、轴系试验、传动装置试验。航行试验包括：柴油机装置检查性试验、主机各缸工作均匀性试验、动力装置运转试验、主机最低工作稳定转速试验、锁轴试验、辅助推力轴承试验、首制舰动力装置紧急备战备航试验、首制舰主机加速性试验、首制舰轴功率及主机燃油消耗量测定试验、首制舰多桨推进装置减机运转试验、首制舰脱轴和拖轴试验、首制舰主机背压、排气烟度测定、停缸试验、首制舰主机停增压器试验等。

（撰写：孙大庆　审订：张士豪）

chuanyong chaiyouji paifang kongzhi

船用柴油机排放控制 exhaust (emission) control of marine diesel engine 对船用柴油机有害物质的排放控制。船用柴油机有害排放物主要有氮氧化合物和硫化物。排放控制的目标是使船用柴油机的有害排放满足有关标准中的限值要求。自2000年起执行的国际海事组织（IMO）对船用柴油机氮氧化合物排放限值量，对于转速小于130 r/min的发动机为17 g/(kW·h)；对于转速在130～2000 r/min之间的发动机为$45\times n^{-0.2}$g/(kW·h)；对于2000 r/min以上的发动机为9.8 g/(kW·h)。氮氧化合物排放控制措施有机内（改善工作过程）和机外（排气后处理）两个方面。通过机内措施已可满足现行标准要求。降低硫化物排放主要是对燃油作脱硫处理。

（撰写：李国瑞　审订：陈惠民）

chuanyong chanpin jianyan

船用产品检验 inspection of products for marine service 验船机构为确保船用产品符合船舶规范和（或）产品标准的要求而对其所作的技术监督、认证检验。这种检验包括产品设计图纸和技术文件审查，产品制造过程中的检验，产品试制鉴定及其他鉴定等。检验合格后发给船用产品证书。

（撰写：李义路　审订：谢　新）

chuanyong daohang leida

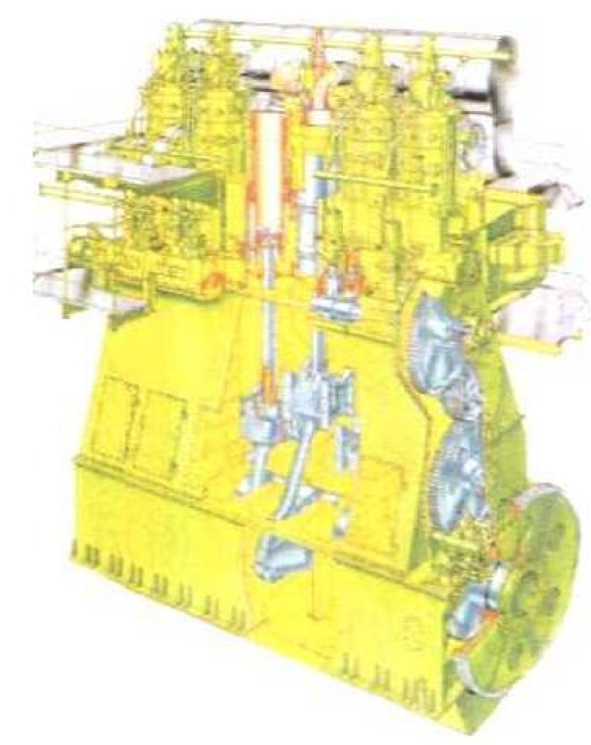
船用导航雷达 marine navigation radar 装载于船舶上作为无线电导航用的雷达。可用于观测海上浮标、船只、海岸、礁石、冰山等，完成船舶的远程和近程领航，防止船舶与冰山或其他障碍物相撞，指挥船舶在港内的运动等。由于港口航道狭窄，船舶拥挤，为防止碰撞，要求导航雷达具有较高的方位分辨力和距离分辨力，高的数据率和小的最小作用距离；为保证舰艇在航道中安全航行，导航雷达通常有防撞装置；为能显示目标真实方位及区分活动目标与固定目标，导航雷达通常还备有真运动显示装置。导航雷达应具有简单、轻便、可靠、紧凑、使用方便、互换性强等特点。船用导航雷达包括舰载导航雷达和民用船舶导航雷达，两者的工作原理、结构设计和功能基本相似（前者还可用于舰载机的着舰引导），只是性能和要求略有不同。一般采用恒定载频非相参脉冲信号体制，工作频率主要有X、S、C、ka四个波段，以X和S波段居多。大部分雷达已采用模块组件，实现了固态化，体积小，重量轻，并且具有很长的平均无故障时间和很短的平均维修时间。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

chuanyong disu chaiyouji

船用低速柴油机 marine low speed diesel engine 额定工作转速低于300 r/min的船用柴油机。船用低速柴油机多数为二冲程柴油机，扫气形式基本上都是气口—气阀式直流扫气，主要用作大中型沿海和远洋船舶的主机。

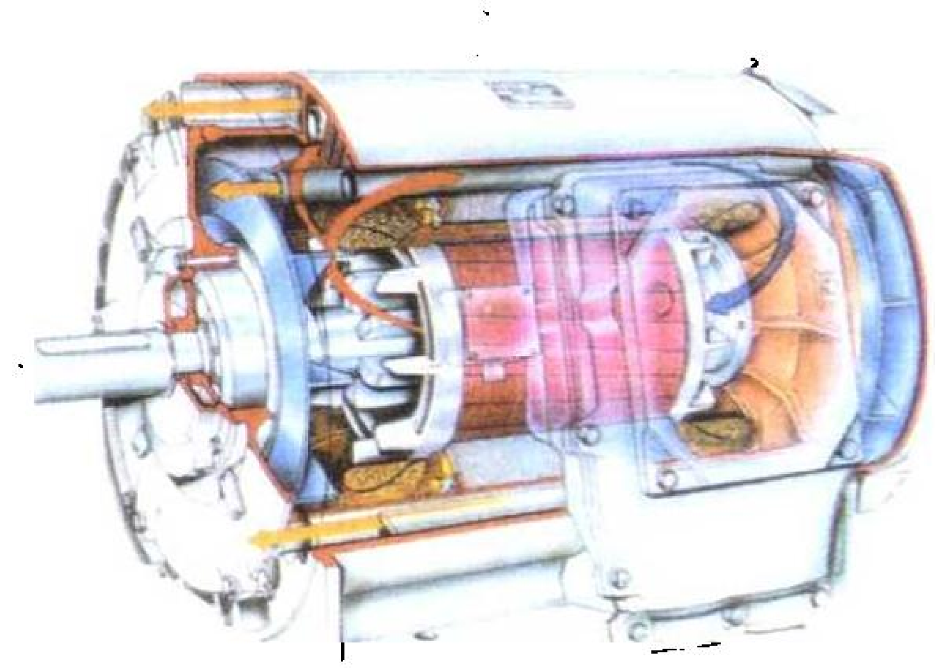
（撰写：滕万庆　审订：王芝秋）



船用低速柴油机

chuanyong diandongji

船用电动机 marine motor 用于船舶和其他水上建筑物上，满足船舶使用要求、适应船舶环境条件的各种电动机的总称。一艘现代化船舶上使用的电动机往往多达数以百台计。按用途船用电动机可分为动力电动机和控制电动机。例如，用来驱动舵机、锚机、绞缆机、起货机、泵、通风机等的拖动电动机以及作船舶主推进用的低转速大功率电动机属于动力电动机；用于各种控制系统和导航仪器中的电动机则属控制电动机。此外还有一些生活器具专用的电动机。船用电动机中，既有交流电动机（包括异步电机和同步电机），又有直流电动机。总的来看，直流电动机的用量没有交流电动机的用量多，但在控制系统中使用的控制电动机则大量地属于直流电动机。船用电动机通常是由相应的陆用电动机衍生出来的，其特点在于具有耐高温、耐高湿、耐盐雾、耐油雾、耐霉菌、耐船舶摇摆和振动等性能。



船用电动机剖视图

（撰写：何国明　审订：蒋全英）

chuanyong diangong shiyanban

船用电工试验板 marine electrician test panel 舰船上电工用于检修和校验各种用电设备的开关板。通常安装于电工工

作室，板上接有全舰各种电源并进行分路，并装有各种灯座、插座、电源接线柱及电流表、电压表、指示灯等。

（撰写：李传明　审订：夏守军）

chuanyong dianlan

船用电缆　marine cable　用于水面、水下舰船及其他水上浮动建筑物中、适应船舶使用环境、具有特殊性能的电缆。船用电缆由多股绞线构成的单根或多根相互绝缘的导电芯线和外包护套或带金属铠装层的外包护套组成。按用途可分为：用于电力设备、照明与控制设备的船用电力电缆；用于电话及某些电子设备的船用通信电缆；用于船用电话、广播的船用对绞式电话电缆；用于传输射频电流的船用射频电缆；用于传输对地不对称高频信号的船用同轴电缆。按芯线数目可分为：船用单芯电缆、船用三芯电缆和船用多芯电缆。按使用条件可分为：普通电缆、浮水电缆、水密电缆、特软电缆和信号浮标电缆。按绝缘材料可分为：普通橡皮绝缘电缆、丁基橡皮绝缘电缆、乙丙橡皮绝缘电缆、聚氯乙烯绝缘电缆和硅橡胶绝缘电缆。按护套材料可分为：氯丁护套船用电缆、聚乙烯护套船用电缆和硫化丁聚护套船用电缆。金属铠装有钢丝编织和铜丝编织。为了防止因电缆燃烧而使火灾蔓延，或产生有害气体，使人窒息死亡，又有阻燃和少烟低毒船用电缆。船用电缆具有良好的电气、机械、耐老化、耐潮、耐油和耐寒等性能，还有较好的柔韧性。

（撰写：郭镇明　审订：李殿璞）

chuanyong diefa

船用蝶阀　marine butterfly valve　能满足船用环境和使用条件，蝶板绕固定轴旋转的阀门。按蝶板形式可分为中心型和偏心型。按连接方式可分为对夹式和法兰式。前者不带连接法兰，靠两端的管法兰夹紧，并以贯穿螺栓固定；后者带有连接法兰，通常安装于船体外板处。

（撰写：李传明　审订：李　浩）

chuanyong dongli zhuangzhi shiyan

船用动力装置试验　marine power plant test　对船舶推进及其他需要提供各种能源的全部动力设备进行的联合试验。动力装置试验因主机类别不同分为核动力装置试验、蒸汽动力装置试验、柴油机动力装置试验、燃气轮机动力装置试验以及不同类别主机联合动力装置试验等。动力装置试验按分类有陆上联调试验、系泊试验和航行试验。装置组成比较复杂的首制舰的动力装置需经过陆上联调试验。陆上联调试验的动力装置中各设备在制造厂均应进行台架试验，经试验合格后方可出厂。动力装置中的设备和管路系统及布置应尽可能按装舰后实况进行安装和试验。陆上联调试验合格后方可装舰，并按顺序进行动力装置系泊试验和航行试验。

（撰写：孙大庆　审订：张士豪）

chuanyong fadianjizu

船用发电机组　marine generating set　由原动机、联轴节、发电机、机座及相应的控制装置和辅助设备组成的整体。按原动机的类型，可分为柴油发电机组、汽轮发电机组、燃气轮机发电机组和电动发电机组；按产生电能的类别，可分为直流发电机组和交流发电机组，交流发电机组又可分为工频发电机组和中频发电机组；按用途分则有主发电机组、备用发电机组和停泊发电机组，有的舰船还设有应急发电机组。船用发电机组应能安全、可靠地发出电压和频率相对稳定的电能；当并联运行时，能合理分担有功与无功功率；具有良好的动态性能，以保证电力系统稳定运行。因此，船用发电机组要配有性能优良的转速调节、电压调节和功率控制装置。对发电机组各种运行参数，如电压、电流、频率、功率因数、滑油压力、冷却水进出口温度等应进行监测，并设有完善的报警与保护装置。船用发电机组还应有良好的减振与降噪设施，将发电机组装在密封的箱体内，进行二级减振的箱装体结构是目前较好的做法。

（撰写：郭镇明　审订：李殿璞）

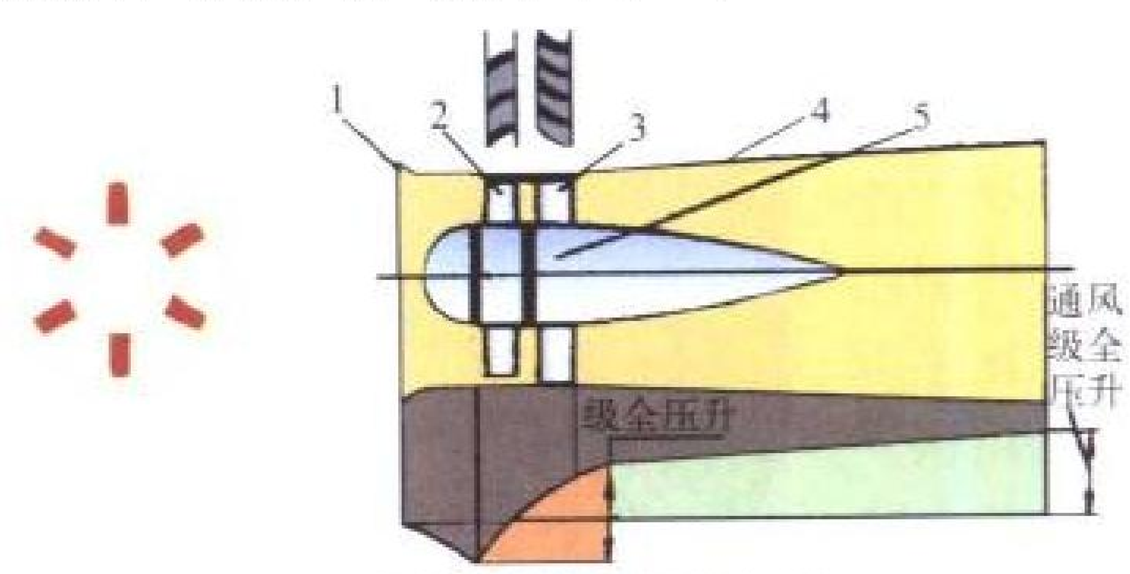
chuanyong fa

船用阀　marine valve　符合舰船规定或船用技术条件要求的供舰船使用的各种阀的总称。包括吸入舷外水而与舷外相通的通海阀；舷侧排水阀；甲板排水的甲板排水阀；冷藏与制冷系统的导阀、主阀、热力膨胀阀、蒸发压力调节阀、吸气压力调节阀、水量调节阀、货油系统的货油阀、隔离阀、呼吸阀；高压容器与高压管路中的安全阀等。船用锅炉、主机和辅机中也装有各种阀。按形状分有片状阀、盘形阀、环形阀、锤形阀、锥形阀、楔形阀、蝶形阀、旋塞阀、活塞阀、螺旋阀等。船上用量最多的是截止阀、止回阀、截止止回阀。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

chuanyong fengji

船用风机　marine fan　输送气体实现通风的机器。风机由原动机驱动转子，将原动机的功率传递给所输送的气体，使其增压流动而通风。风机种类很多，按其产生的压力大小分为无机壳风扇（压力低于 98 Pa），由叶片、叶轮和机壳组成的通风机（压力低于 14.7 Pa）及鼓风机（压力高于 14.7 Pa）。按工作原理分为透平式和容积式两类。透平式风机包括离心式、轴流式、混流式和横流式等。船用风机的系列参数、结



轴流式通风机结构

1—集风器；2—叶轮；3—导叶；4—扩散筒；5—电动机

构、材料等均应符合有关船舶规范的技术要求，常用者为压力小于 1500 mm 水柱的离心式通风机和轴流式通风机。离心式通风机借助叶轮在蜗牛壳形机壳内旋转，将空气从叶轮中心处吸入，在离心力作用下，顺着切线方向送风；轴流式通风机的叶轮叶片与螺旋桨的叶片相似，当叶轮转动时，叶片扇动空气，沿轮轴方向送风。船用风机一般是由一个叶轮和机壳组成的单级结构，由电动机直接带动，按其所产生的压力大小不同，分别安装在舰船的不同工作或生活舱室，其特点是结构简单，效率高，既可送风，也可抽风。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

chuanyong gangcai qiege

船用钢材切割　cutting of shipbuilding steel　把钢板或型材等切割成所需形状和尺寸的坯料或工件的过程。传统的切割方法是按船体设计的要求，根据材料的型号、规格、尺寸进

行放样号料，然后采用机械、火焰、等离子、激光等的手工或半自动切割技术与装备进行下料切割。目前造船企业中广泛应用数控火焰切割及数控等离子切割等自动切割技术，省去了放样、号料工序。（撰写：陈家本　审订：谢　新）

chuanyong gaosu chaiyouji

船用高速柴油机　marine high speed diesel engine　额定工作转速高于 1000 r / min 的船用柴油机。由于受高转速条件下往复惯性力的限制，高速柴油机一般都为中小型柴油机，缸径一般在 130～300 mm 范围之内，采用四冲程。主要用作小型船舶、舰艇主机和大型船舶的辅机，如柴油发电机组等；也用于常规潜艇的柴—电推进系统。高速柴油机不断向着低油耗、低污染、高可靠性、长寿命方向发展。



船用高速柴油机剖视图

（撰写：滕万庆　审订：王芝秋）

chuanyong guolu

船用锅炉　marine boiler 满足船用条件，为主机、辅助机械及生活杂用提供蒸汽的设备。蒸汽动力装置船上为主机供应蒸汽的锅炉称主锅炉；在柴油机和燃气轮机装置船上为生活杂用和辅助机械提供蒸汽的锅炉称辅锅炉。利用主机排气余热的锅炉称废气锅炉。船用锅炉与陆用锅炉不同之处是，对外形、尺寸和重量有严格的限制。例如，在军舰上宁可牺牲锅炉的效率而不设置空气预热器。在结构上，船用锅炉应能在船的摇摆、倾斜和冲击等航行条件下正常工作。船用锅炉要有一定的汽水贮存容积，以适应蒸汽动力机械频繁和大幅度改变负荷的需要。为了满足轻小和机动性高的要求，普遍采用液体燃料。锅炉的蒸发量为 10～160 t/h，蒸汽参数略低于相应蒸发量的陆用锅炉。现代船用主锅炉都采用弯水管锅炉，大多是锅筒式自然循环锅炉，很少用强制循环锅炉，更不采用直流锅炉。船用辅锅炉一般为火管锅炉。

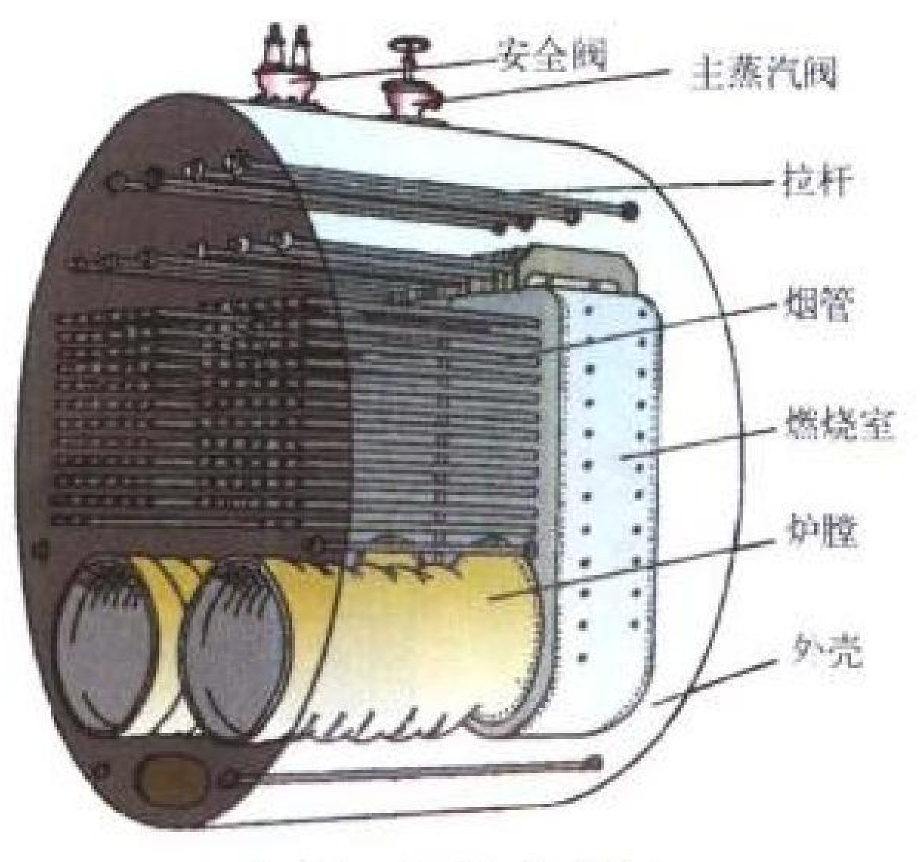


图 1　火管式锅炉

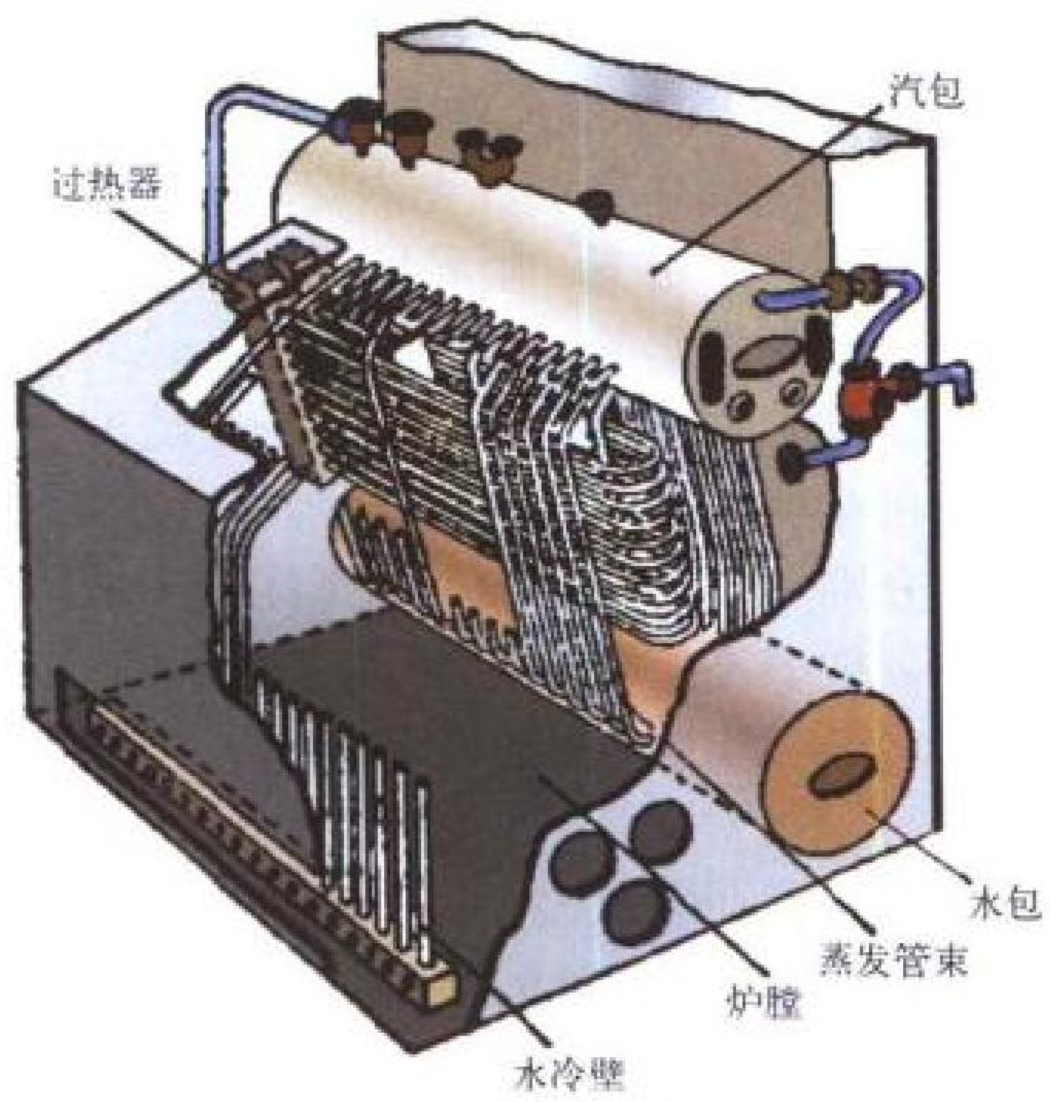


图 2　水管式锅炉

（撰写：王乃义　审订：于瑞侠）

chuanyong hanjie cailiao

船用焊接材料　welding materials for shipbuilding　造船中焊接所用的焊条、焊丝、焊剂和衬垫、气体等辅助材料的统称。焊接材料必须具备满足要求的冶金性能和工艺性能，方能保证焊缝的质量。船用焊接材料种类很多，可归纳为：(1)焊条；(2) 实芯焊丝、药芯焊丝；(3) 非熔化电极，如碳棒、钨棒等；(4) 焊剂；(5) 衬垫，如铜衬垫、焊剂衬垫、玻璃纤维衬垫、陶瓷衬垫；(6) 焊接用燃烧气体，如乙炔、甲烷、丙烷、天然气等；(7) 焊接用保护气体，如二氧化碳气体、氩气、氦气、氮气、氧气和氢气等。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

chuanyong huizhuanyi

船用回转仪　marine gyroscope　见舰用陀螺仪。

chuanyong huojing tanceqi

船用火警探测器　marine fire detector　能探测出舰船火警前兆的设备。常用的船用火警探测器的探测方式有热探测（恒温式和温升式），烟雾探测（感烟管式和感烟离子式）及光探测三种。热探测方式是利用火灾前兆的热效应，通过对温度和温升速度敏感元件发送火警探测信号。烟雾探测方式是利用火灾前兆的烟雾浓度变化发送火警探测信号。光探测方式是利用火灾前兆的光波变化，通过光波感受器来探测火灾燃烧发出的不同光波信号，经放大器放大后发出火警探测信号。（撰写：李传明　审订：夏守军）

chuanyong huozai zidong baojing zhuangzhi

船用火灾自动报警装置　marine automatic fire warning system　安装于船舶各适当部位，专用于在火灾发生或可能发生时发出警报的自动装置。由传感器、信号处理／转换器或微型计算机和显示／声音输出设备组成。安装于各部位的传感器探测温度和烟雾，将探测信号送到信号处理器(或微机系统)进行分析、处理，以判断火灾发生(或可能发生)的位置，最后发出声、光报警信息。

（撰写：刘　群　审订：李殿璞）

chuanyong jichengyi

船用计程仪　marine log　用以测定船舶航速和累计船舶航程的航海仪器。计程仪分为测量船舶相对于水的速度和相对于地的速度两大类：前者有电磁计程仪、水压计程仪；后者有多普勒计程仪、声相关计程仪等。目前最常用的是电磁计程仪。随着科学技术的发展，声学多普勒计程仪和声相关计程仪已经发展成熟，精度要比电磁计程仪高一个数量级，应用越来越广泛。（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

chuanyong jiasuduji

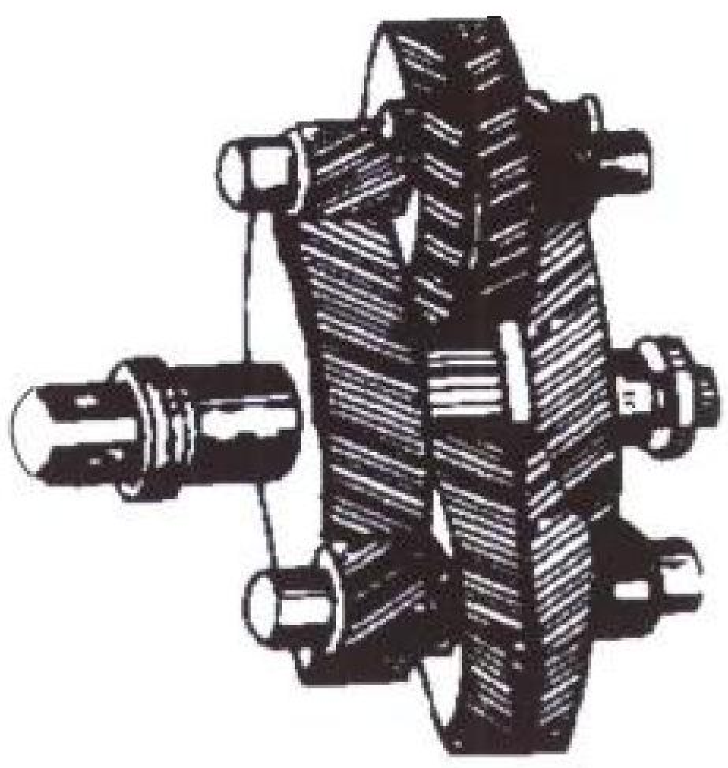
船用加速度计　marine accelerometer　通过检测质量的惯性反作用力来测量线加速度或角加速度的装置。加速度计是平

台罗经、惯性导航系统的关键元件之一。船用加速度计属于高精度加速度计，其种类主要有液浮摆式加速度计、磁悬浮加速度计、静电加速度计、挠性加速度计、振梁加速度计、电磁加速度计等。目前，国外正在研究微硅加速度计、谐振加速度计、微机械加速度计、光纤加速度计、石英加速度计、硅加速度计等。其中采用微硅石英结构的谐振式加速度计有望成为高精度加速度计，并将得到广泛的应用。

（撰写：武凤德　审订：李凤山）

chuanyong jiansuqi

船用减速器 marine reducer　满足船用条件，用以降低主机转速的设备。为进一步提高船舶推进效率，螺旋桨正向大直径、低转速的方向发展，而发动机却向大功率、较高转速迈进，因此船舶动力装置中除了直接传动螺旋桨外，减速器是常用的设备。柴油机装置中的减速器的转速比一般小于8，常用的以2～5为多，燃气轮机装置中减速器的减速比多数在20以上，最高可达80～100。因此在柴油机动力装置中多采用单级减速，而在燃气轮机中多采用多级减速。减速器与离合器配合可实现多机并车或单机的分车传动，有些情况下，离合器设置在减速齿轮箱内。



插入式两级减速齿轮

（撰写：张新玉　审订：王芝秋）

chuanyong jiusheng yanhuo xinhao

船用救生烟火信号 marine life pyrotechnic signal　船舶失事后，能发出烟火、烟雾、火焰等求救信息的信号。包括红光降落伞信号、红星火箭信号、手持白光火焰信号、白光降落伞信号、声响榴弹信号、声响火箭信号、橙色烟雾信号、绿星火箭信号等。　（撰写：李传明　审订：陈惠民）

chuanyong juere cailiao

船用绝热材料 marine thermal insulating material　用于减少船舶舱室、液化石油气和天然气贮罐等结构物与环境交换温度的功能材料。可分为保温（如舱室隔热）和保冷（LPG、LNG船的液化气贮罐的绝热）两种。船舶绝热材料的隔热性能好坏，对提高船舶的隔热性和节约能源具有重要意义。船用绝热材料又可分为有机绝热材料和无机绝热材料两大类。

多数有机材料的最大缺点是阻燃性差，对船舶应用有一定的限制，但酚醛泡沫塑料具有优良的阻燃性，在焊枪火焰下不燃烧、不变形、无滴漏，仅有表面炭化，氧指数可达50以上，在船舶上具有广泛的应用前景。

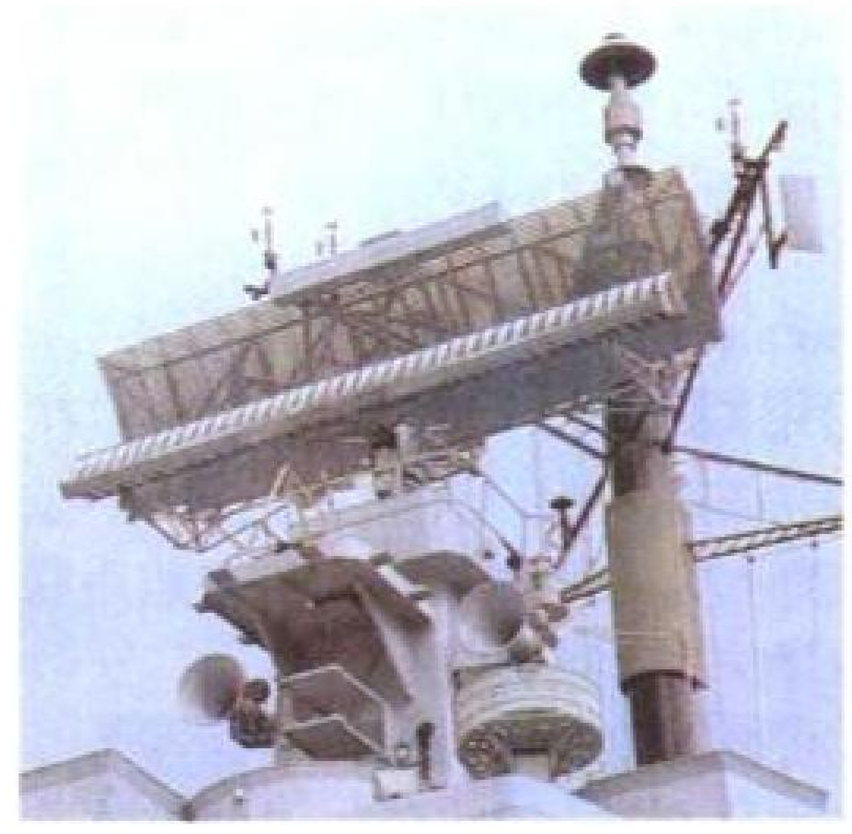
（撰写：李雨康　审订：张世荣）

chuanyong kongqi luoxuanjiang

船用空气螺旋桨 marine air screw　高速特种舰船上，由于某种原因而采用的在空气中工作的螺旋桨。全垫升气垫船和掠海地效翼船航行时，船体升离水面，有时还在陆地上航行，所以就采用了较适宜的空气螺旋桨。空气与水比较，其密度甚小，导致桨的推力载荷系数很大，所以船用空气螺旋桨的效率较低。　（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

chuanyong leida

船用雷达 marine radar　装载于船舶上，具有导航和防撞等功能的雷达。在这种雷达所能探测到的距离内，对于海岸、护堤、岛屿、礁石、冰山、浮标、来往的船舶等的距离和方向，都可测量；并能根据航路情况，利用计算机进行避碰解算和显示，以供船舶在航行中或进出港口时的导航和避碰用，从而引导船舶安全航行。特别是在雾天，就更有其使用价值。船用雷达也可测量各种浓度气层的距离和方位、速度及其物理量，随时获得多种气象情报，使船舶预先作好准备，迅速驶离险区。



1022型对空搜索雷达

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

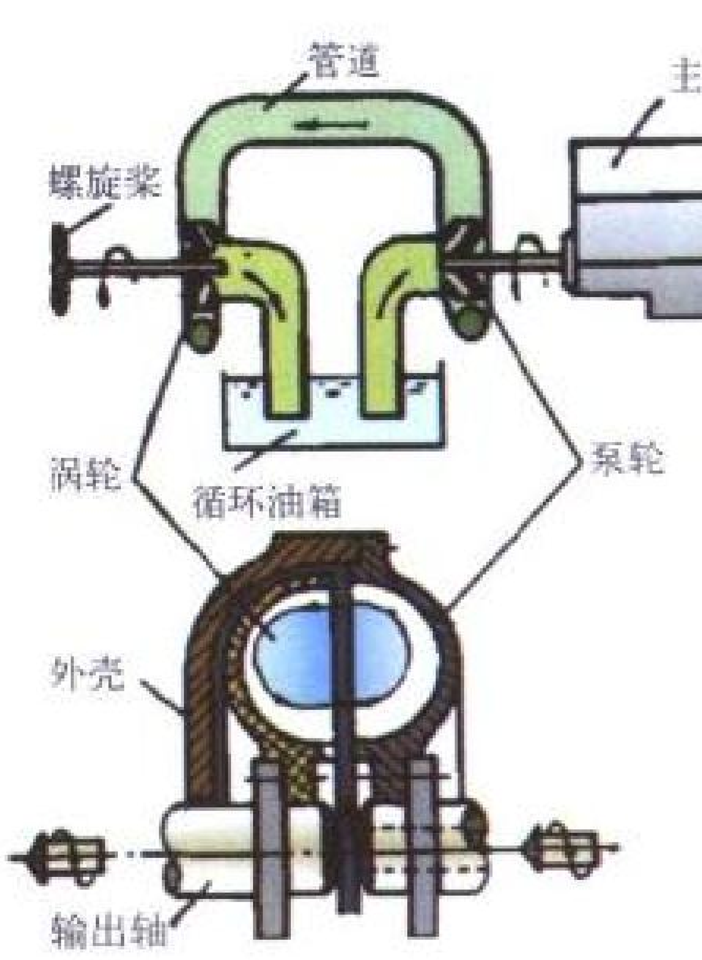
chuanyong leida bipeng xitong

船用雷达避碰系统 marine radar anti-collision system　为确保航行安全而设计的船舶航行和控制的自动化防撞系统。最初的防撞作法是采用反射标绘器人工作图法。这种作法对解决防撞问题特别是在多目标情况下的防撞问题很困难。自20世纪70年代初第一个使用计算机的雷达防撞系统即ARPA（自动雷达标绘仪）问世以后，船舶避碰装置的研制就集中在ARPA上。国际海事组织（IMO）规定，从1984年起，15000总吨以上的大型船舶必须装备ARPA。ARPA的主要功能是通过自动雷达标绘来避免和减少海上碰撞事故。也就是把雷达、陀螺罗经和计程仪作为传感器，结合计算机，自动或半自动地完成目标捕获、自动跟踪、解算、数据显示等一系列工作。ARPA可分为两种基本类型：一种为借用传统的雷达显示器，当跟踪中止时复归雷达使用；另一种多具有独立的显示器，从传统的雷达系统中获得基本信号后独立处理和显示。ARPA的基本组成包括外部接口设备、跟踪器、计算机和显示器。比ARPA更优异的是协调雷达避碰系统，这种系统能使某一区域内众多船舶采取统一的避碰行动，该统一行动是由其计算机根据收集的每艘船舶的动态、种类、航向，以及当时海域情况决定的，克服了普通雷达及ARPA的局限性。

（撰写：徐产兴　修订：何国明　审订：华学增）

chuanyong liheqi

船用离合器 marine clutch　在船舶主传动装置中用于主、从动轴接合或脱离的传动组件。在下列场合下，须将主机与传动装置借离合器实现脱离或接合：⑴主机空负荷启动；⑵使多桨船有故障的主机脱开，拖桨航行；⑶对不可反转的主机，改变齿轮系使螺旋桨实现正反转；⑷实现多台主机的并车或单机的分车传动；⑸拖动其他设备（如发电机、泵等）以实现一机多用，提高效率；⑹当螺



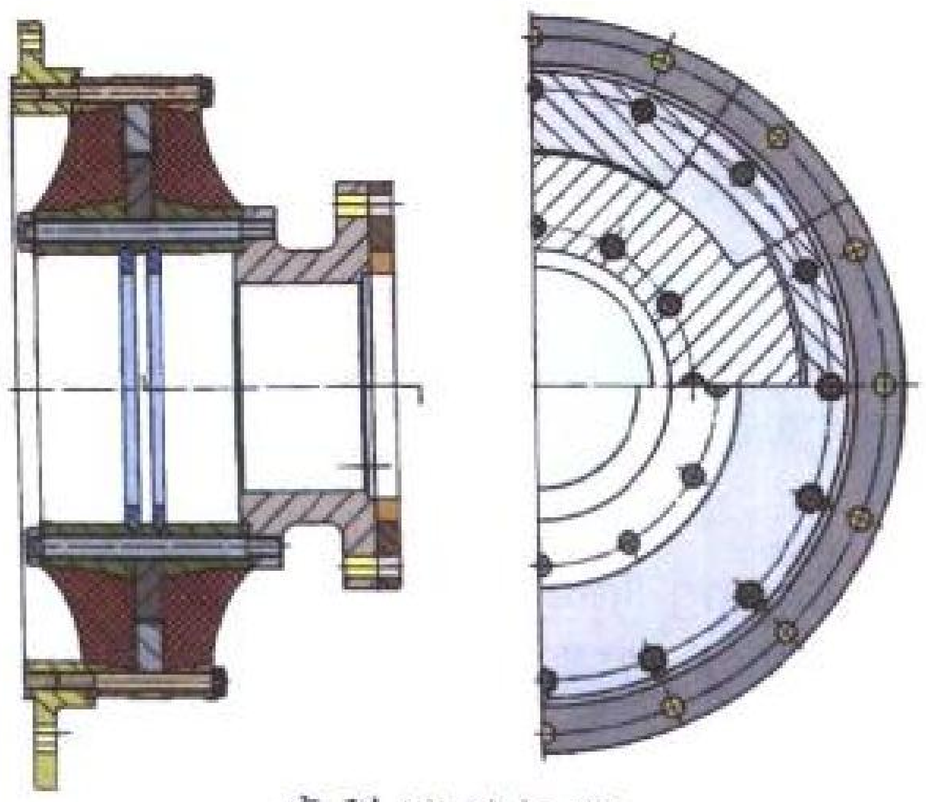
液力离合器工作原理

旋桨扭矩超过规定值时对主机及传动装置起保护作用。离合器的种类很多，按控制离合的方法分为机械式、液力式和电磁式。机械式离合器又分为摩擦式、自动同步式等。对离合器的要求是工作可靠，使用寿命长，接合平稳柔和，分离迅速彻底，散热良好，结构简单，维修方便等。

（撰写：船 铧　审订：柳贡民）

chuanyong lianzhouqi

船用联轴器 marine coupling　在舰船传动装置中，将两根轴联接在一起以传递扭矩的组件。联轴器大多做为两部分，分别固定在两根轴的端部。船用联轴器的结构形式很多，按两半片之间的联接方式可分为刚性联轴器、弹性联轴器以及挠性联轴器等。刚性联轴器又可分为固定式刚性联轴器和可移动式刚性联轴器两种。联轴器除了传递扭矩之外，有些还具有补偿两轴相对位移和缓冲减振的功能，还可兼作防止传动轴过载的安全装置。参见刚性联轴器、弹性联轴器和挠性联轴器。

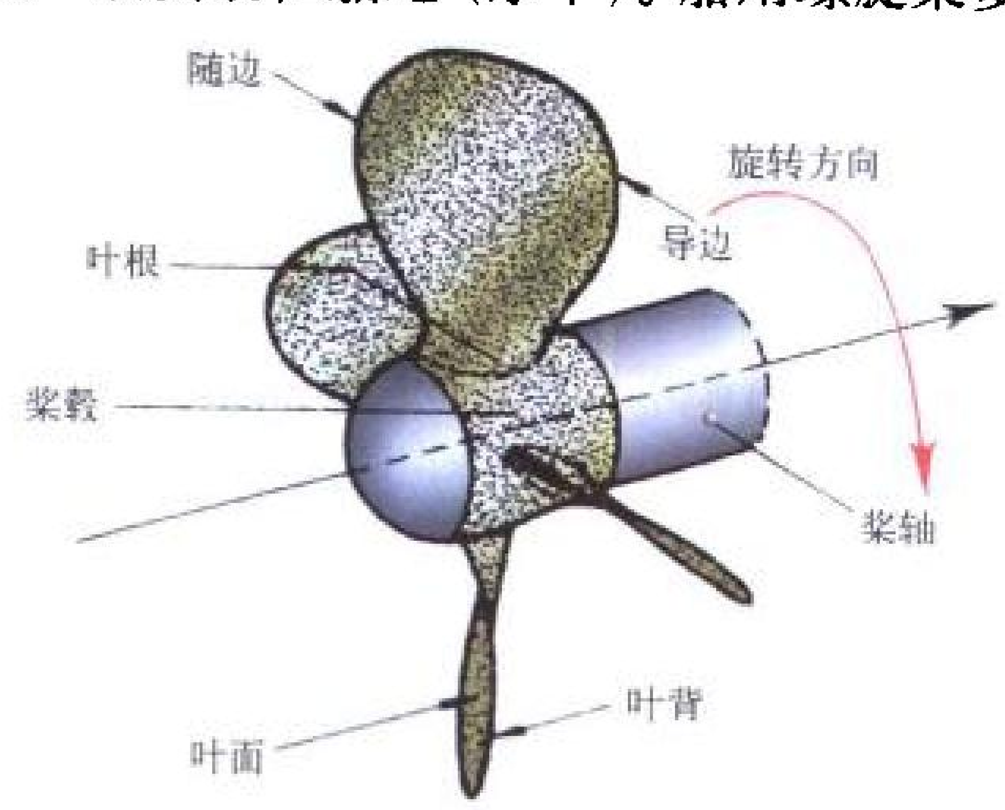


高弹性联轴器

（撰写：柳贡民　审订：王芝秋）

chuanyong luoxuanjiang

船用螺旋桨 screw propeller　驱动船前进的一种盘形螺旋面的推进装置。由桨叶及与其相连结的桨毂构成。常用的是三叶、四叶和五叶。包括单体螺旋桨、导管螺旋桨、对转螺旋桨、串列螺旋桨、可调螺距螺旋桨、超空泡螺旋桨，大侧斜螺旋桨等。螺旋桨一般安装在船尾（水下）。船用螺旋桨多由铜合金制成，也有铸钢、铸铁、钛合金或非金属材料制成。对船用螺旋桨的研究分理论和试验两个方面。理论方面现已有动量定理、叶元体理论、升力线理论、升力面理论、边界元方法等理论和分析方法，能较准确地预报螺旋桨的水动力性能并进行理论设计。试验方面的研究主要是通过模型试验研究螺旋桨性能，绘制螺旋桨设计图谱。船用螺旋桨的设计方法分两大类，即理论设计方法和图谱设计方法。



螺旋桨示意图

（撰写：苏玉民　修订：林 滨　审订：黄 胜）

chuanyong peidianban

船用配电板 marine switchboard, panelboard　船舶及水上建筑物上用以控制电能分配的装置的统称。按配置关系可分为主配电板、区域配电板和分配电板；区域配电板也称配电中心或负载中心。按用途可分为正常配电板和应急配电板；应急配电板也称可靠配电板。各种配电板由柜体、负荷开关和仪表组成。负荷开关多采用塑壳式断路器，设置过流、过载与短路保护部件。区域配电板一般为4～10路，用于直接向重要负荷或容量较大的负荷供电，或向分配电板或配电箱供电。近年来，区域配电板常装有绝缘监测装置，以检测线路的绝缘状况。区域配电板、分配电板一般安装于电力负荷中心便于维护保养的地方。为了获得更高的供电可靠性和生命力，备有两个电站的军舰上的区域配电板都采用通过两舷电缆从前后电站予以供电的双馈形式。

（撰写：郭镇明　审订：李殿璞）

chuanyong peidianxiang

船用配电箱 marine distribution box　用来向成组用电设备分配电能的箱式电气装置。按用途可分为动力配电箱和照明配电箱；按防护型式可分为保护式和防水式两种。配电箱由箱体、负荷开关和熔断器组成。通常，配电箱有4～10路负荷。船用配电箱设置在靠近电力负荷、且便于维护保养的地方。船用配电箱实现过载与短路保护。

（撰写：郭镇明　审订：李殿璞）

chuanyong qilunji

船用汽轮机 marine steam turbine　适合船舶航行特性用来带动螺旋桨、发电机和各种辅机的汽轮机。汽轮机以其自身的许多优点表现出强大的生命力，并取代了应用百余年的蒸汽机。汽轮机单机功率大，工作可靠，重量轻，尺寸小。除轴承外没有机械磨损部件。汽轮机工作平稳，振动噪声小，备件少，工作寿命很长。但因其需要锅炉、冷凝器及相应管道设备使装置系统复杂，操作性能及维修性能较差，是应用受

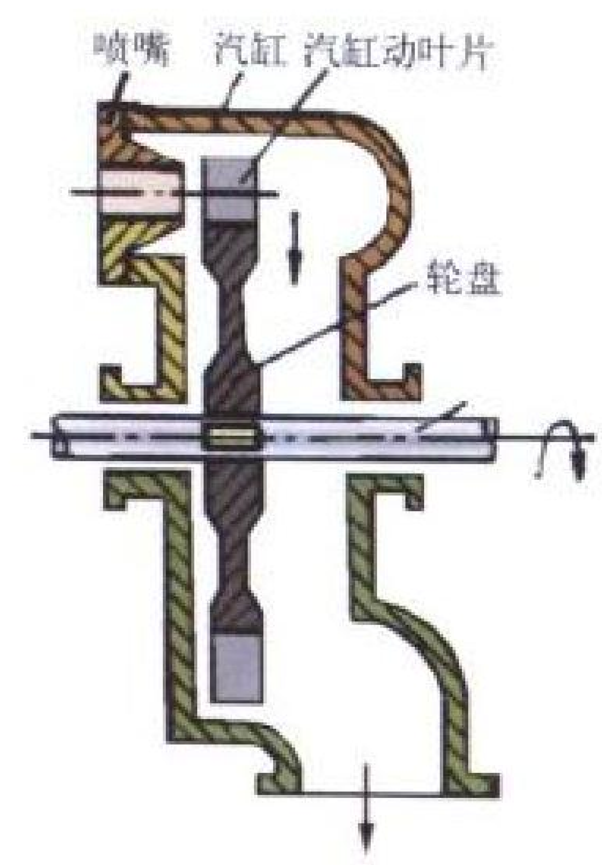


图1 基体组成

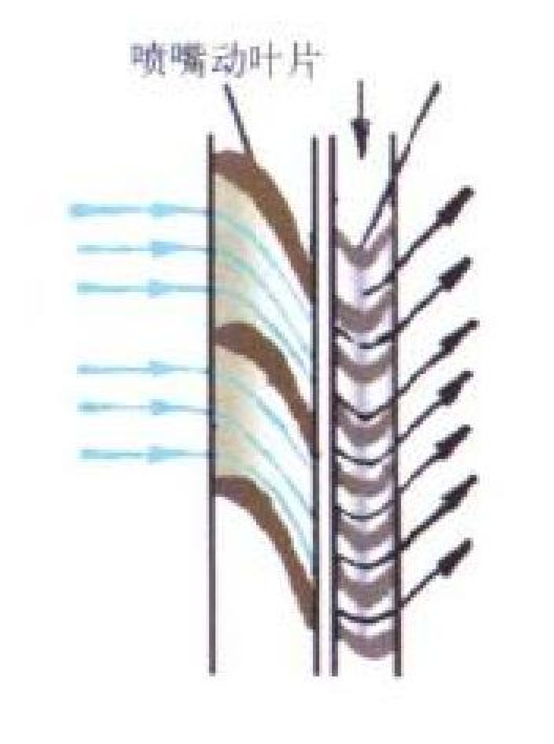


图2 流通部分叶片槽道

限制的重要原因。舰船汽轮机工作环境和使用条件与电站汽轮机不同，因安装在易变形的船体基座上，并受到船体摇摆、冲击及环境温度的影响，在设计制造中对其工作可靠性有特殊要求。重量体积也受到舱室体积的限制。船用汽轮机一般都布置有倒车机组，但这对设计制造带来了不利影响。船用汽轮机蒸汽参数选用较低，造成汽轮机的效率也较低。

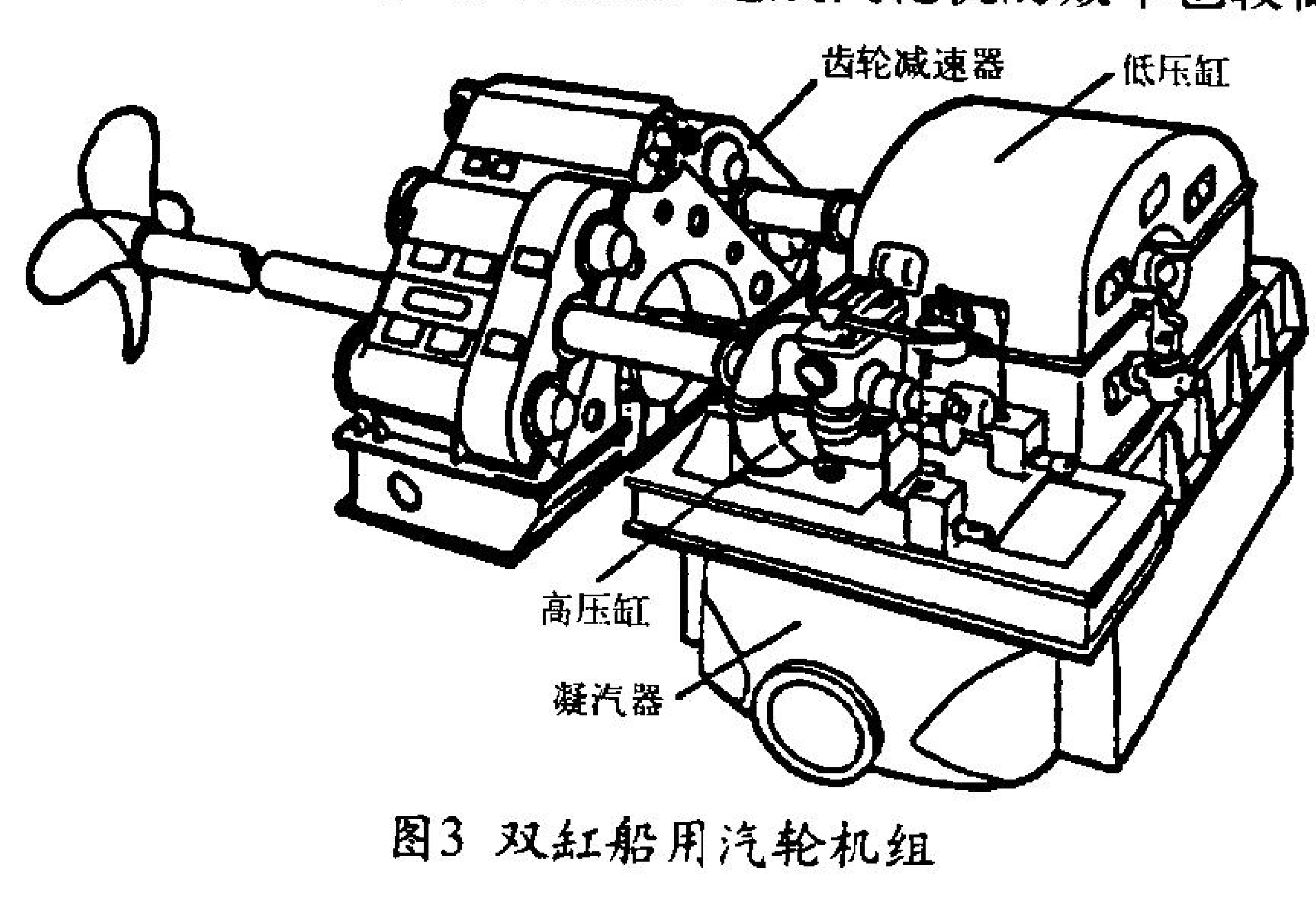


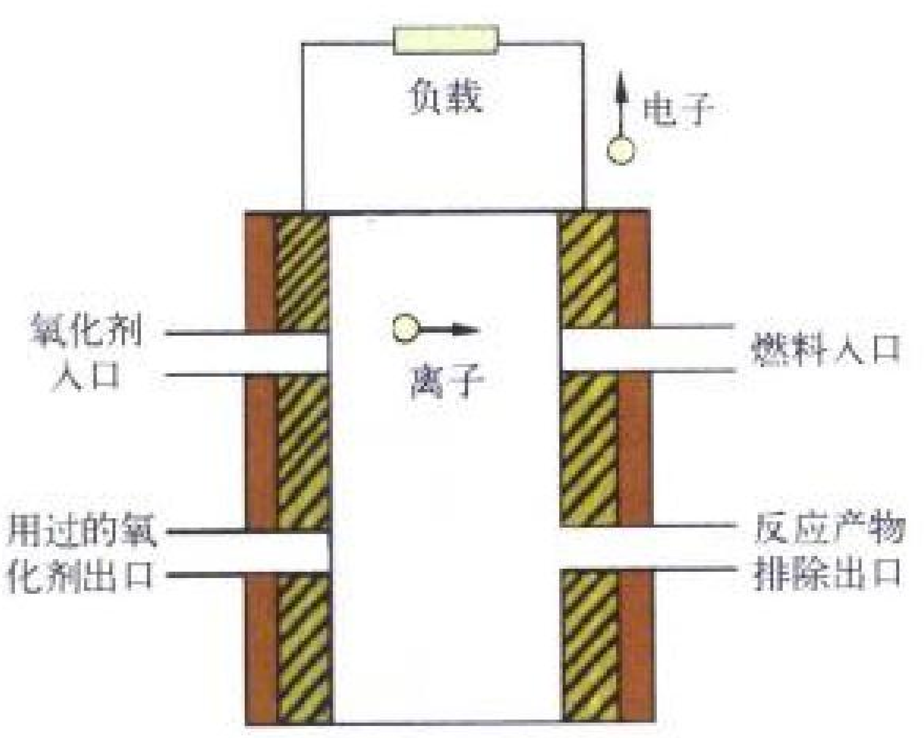
图3 双缸船用汽轮机组

现大型舰船用汽轮机多采用双缸结构，其高压缸采用冲动式，低压缸采用双流路反动式，不仅能发挥冲—反动级型的优点，也便于在机舱内进行布置。图3是一典型的双缸舰船用汽轮机组的布置情况。高、低压缸并列放置。冷凝器布置在低压缸下面，高、低压缸发出的功率由联轴器分别传给后面的齿轮减速器，减速后经艉轴传递给螺旋桨。汽轮机的设计转速一般在 4500～8000 r / min 范围内，而螺旋桨的工作转速在 80～400 r / min。目前多采用两级、链式、功率分支结构。舰用汽轮机与船用汽轮机的设计制造是有区别的，军舰的高速度是其战斗力的诸因素之一。因此，相同排水量，舰用主汽轮机的功率要比船用汽轮机的大得多。但在执行巡逻、航渡、护航任务时汽轮机都是低负荷工作的。一般舰用汽轮机在 95%～97% 的航行时间都是在低负荷下工作，因而，如何改善舰用汽轮机的低负荷经济性是很有意义的。商船用汽轮机则不同，除进、出港口和复杂航道外，都采用设计工况航行，以得到较好的经济性。

（撰写：于瑞侠　审订：王兆祥）

chuanyong ranliao dianchi

船用燃料电池　marine fuel cell　满足船用条件，能够连续将燃料的化学能转换为电能的能量转换装置。与一般电池不同之处在于能转换成电能的燃料不在电池内部，而是贮存在电池外部。因此，只要连续不断地将燃料供给燃料电池就能不断地发出电能。燃料电池的基本组成为正负极、电解质、燃料、氧化剂及相关的辅助系统。由于电极不含活性物质，因此电极只是能量转换的场所。为使燃料高效转化，电极上载有催化剂。为提高电极性能，一般都制成多孔电极。电解质根据燃料电池类型的不同，选用碱溶液、酸溶液、熔融态盐类、固体氧化物或离子交换膜。燃料可以是气态（H_2、NH_3、CO 或碳氧化合物）或液态（甲醇、肼）。氧化剂可以是氧气、空气、卤素、过氧化氢等。燃料电池按工作温度可分为低温（100 ℃以下）、中温（200 ℃左右）和高温（500 ℃以上）三类。由于燃料电池等温运行，因此转换效率不受卡诺效率限制，效率可达 50%～80%。燃料电池的比功率可达一般蓄电池的10 倍左右。使用寿命长达数万小时，连续供电可达数千小时，并具有工作时噪声低、无污染的优点。燃料电池的缺点是采用铂、钯等作催化剂，成本高，电池的辅助系统复杂。燃料电池的高比能量和连续工作等特性，已在很多领域受到重视。氢氧型燃料电池已经在潜艇和小型潜器上进行应用试验。质子交换膜型氢氧燃料电池已在国外潜艇上应用。

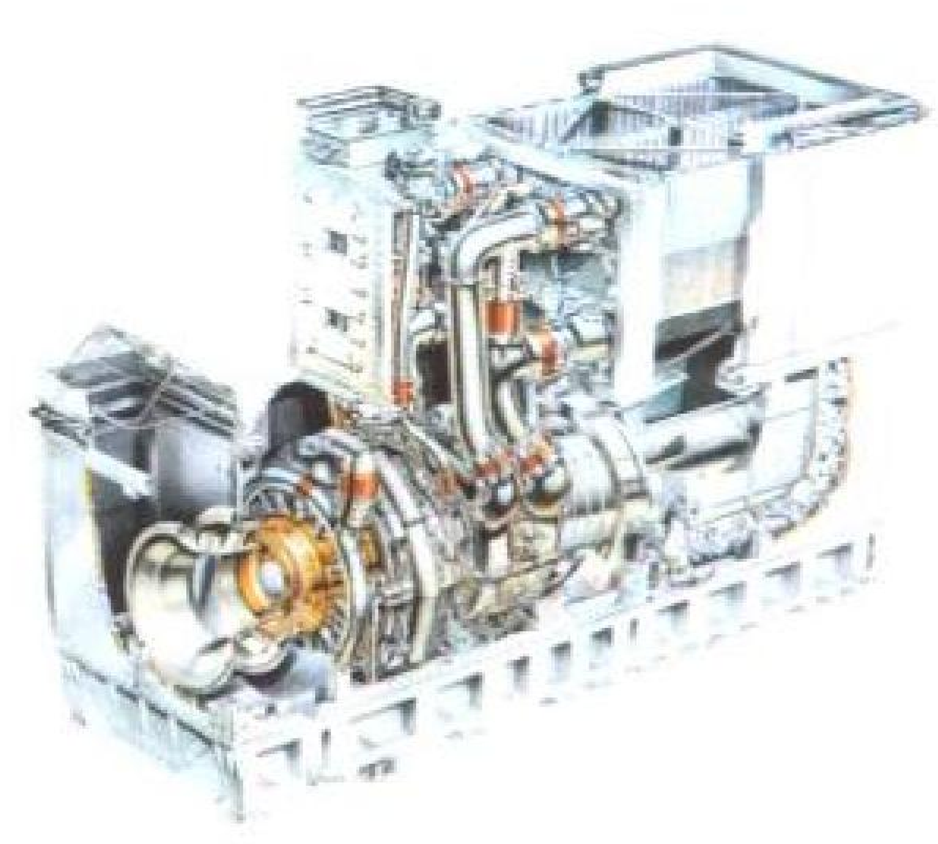


燃料电池结构

（撰写：张宝宏　审订：王芝秋）

chuanyong ranqilunji

船用燃气轮机　marine gas turbine　工作参数、材料、结构和运行性能等都能满足船舶航行技术要求的燃气轮机。通常把用作船舶推进的船用燃气轮机称为主燃气轮机；此外船用燃气轮机也可作为驱动船舶辅助机械，如发电机、海水泵、风机等的动力。主燃气轮机又分为全工况燃气轮机、巡航燃气轮机和加速燃气轮机。燃气轮机作为船舶推进主机可大幅度提高和改善舰艇的战术技术性能，因而在舰艇上得到了日益广泛的应用。从20 世纪 60 年代末起，美、英、苏等国家的大、中型水面舰艇多数采用了燃气轮机动力装置，其缺点是耗油率偏高、翻修寿命较短、排气温度高、空气流量大（要求进、排气装置的几何尺寸较大）、倒车较困难等缺点。由于燃气轮机动力装置目前的经济性较差，实际上影响了在民用船舶上的应用。


船用燃气轮机剖视图

（撰写：牛利民　审订：王国学）

chuanyong shebei jiangdang shiyong

船用设备降档使用　degraded use of marine equipment　商船改作军用后，原来的设备需降低档次来使用的做法。改装后的商船，虽然船上原来的各类设备仍能保持良好的工作状态，但由于商船的设计标准不能满足海军舰船的要求，如果继续使用这些设备，就必须降低其使用档次。例如，货船的吊杆在民用时具有 15 t 的起重能力，在军用时仅限定为 12 t。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林　滨）

chuanyong xinhaodeng kongzhiqi

船用信号灯控制器　control unit of shipborne signal light　又称通信灯控制器。装在舰船信号灯上的控制设备。用来控制灯光信号发出不同的编码，使舰船与外界进行通讯联络。控制内容包括灯的能见距离（一般为 10～15 n mile）、发光持续时间、发光周期、灯光颜色（一般为红、白、绿、橙、紫五种）、发光方式（一般有定光、闪光和明暗三种）。通过控制组成不同的约定编码，实现与岸基或其他舰船的联络。

（撰写：刘　群　审订：李殿璞）

chuanyong xudianchi

船用蓄电池　marine storage battery　结构特点适于船舶使用，其活性物质耗尽后，可利用充电的方法使之恢复的蓄电池。分为酸性蓄电池、碱性蓄电池、非水溶液电解质蓄电池等多种形式。蓄电池由正负极板、电解质、隔板（或隔膜）、容器等部分组成。在电池的结构设计方面与普通蓄电池有不同之处，以适应船舶使用的特殊环境条件（如在一定摇摆角度之内不漏液以及对气体析出量的严格限制等）。船用蓄电池用于船舶电力推进（如潜艇铅蓄电池），内燃机启动和船用电子设备、通讯设备的备用电源等方面。

（撰写：张宝宏　审订：王芝秋）

chuanyong xuanzhuan shichuang

船用旋转视窗　marine clear-view screen　装设在船舶驾驶室窗上，由小型电动机驱动的能快速旋转的圆形玻璃盘。主要供雨雪天气使用，能清除窗上的雨雪，使视野清晰，方便驾驶人员观察。按驱动电动机的位置，旋转视窗可分为 3 种：(1) 驱动电动机偏置于框架上部，玻璃盘由环状皮带驱动；(2) 驱动电动机偏置于框架的一边，玻璃盘由环状皮带驱动；(3)

驱动电动机安装在玻璃盘的中心，玻璃盘由电动机直接驱动。驱动电动机一般安装于视窗的内侧。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

chuanyongyi

船用翼　marine foil　产生升力（广义的），使舰船或其他物体改变运动状态的翼状体。分为空中翼（airfoils）和水中翼（hydrofoils）两类。前者包括机翼、帆翼等；后者包括水翼、舵、桨、鳍、潜艇和水雷的鳍翼、水下电缆整流片、喷水推进的旋叶、水泵叶轮等。在研究舰船的操纵运动时，整个水下舰船也可以看作是小展弦比的水中翼。水中翼与空中翼的主要区别在于自由液面及水中的空化现象将对水中翼的流体动力特性的影响，若不考虑这些影响，则低速空中翼理论可完全应用于水中翼。船用翼理论主要研究其流体动力特性及其应用。船用翼的流体动力特性包括升力特性、阻力特性、俯仰力矩特性、压力分布特性及空化特性等。

（撰写：李传明　审订：高陆路）

chuanyong youliao

船用油料　marine oil　满足船用主机、辅机、锅炉及其他设备使用条件的油料。主要分为燃油和润滑油两大类。燃油主要包括轻柴油、重柴油、船用柴油、内燃机燃料油、船用燃料油等，主要用作船用内燃机及燃油锅炉的燃料。润滑油主要包括柴油机油、船用气缸油、汽轮机油、船用机油、齿轮油、冷冻机油、压缩机油及润滑脂等，主要用于主机及辅助机械的润滑。轻柴油沸点范围为250～350℃，粘度小，凝点低，主要用于强负荷或变负荷下工作的高速柴油机。重柴油沸点范围为300～350 ℃，粘度大，凝点高，主要用于中低速柴油机或锅炉燃料。船用柴油是介于轻柴油和重柴油之间的一种柴油，分为直馏柴油和掺和柴油，主要用于船用柴油主机和船用发电柴油机，使用时不需采用特殊措施，且有较大的经济价值。内燃机燃料油是渣油和柴油按适当的比例掺和而成的油，主要用于大型低速柴油机，也可用于中速柴油机及中、小型锅炉。船用燃料油又称专用燃料油，由石油蒸馏轻质馏分与直馏渣油或裂化残油馏分调和而成，分为海军燃料油和锅炉燃料油，主要用于船用蒸汽锅炉及内燃机船的辅锅炉。柴油机油又称曲轴箱油，主要用于船用柴油机、发电柴油机和应急柴油机的润滑。船用气缸油又称高碱性气缸油，其内加有高碱性清净分散剂，主要用于十字头式柴油机气缸的润滑。汽轮机油主要用于各种汽轮机、燃气轮机轴承、减速齿轮和发电机轴承的润滑。船用机油又称皂化溶解油、乳化油，主要用在船上机修间各种机械切削加工工序中，起冷却作用，也可用于蒸汽机、蒸汽泵等十字头轴承及曲柄销轴承等处的润滑。齿轮油又称齿轮箱油，主要用作甲板机械、机舱设备等设备中齿轮箱中的润滑油。冷冻机油是用于润滑和密封冷冻机的气缸、活塞等传动机件的油。压缩机油主要用于润滑压缩机。润滑脂俗称牛油、黄油，是稠厚的油脂状半固体油脂，主要用于润滑油易于流失或连续供油有困难的摩擦件上，起润滑和密封作用。此外，船用油料还包括液压油及防锈油等，分别用于液力传动装置及柴油机冷却系统等。

（撰写：李传明　审订：高陆路）

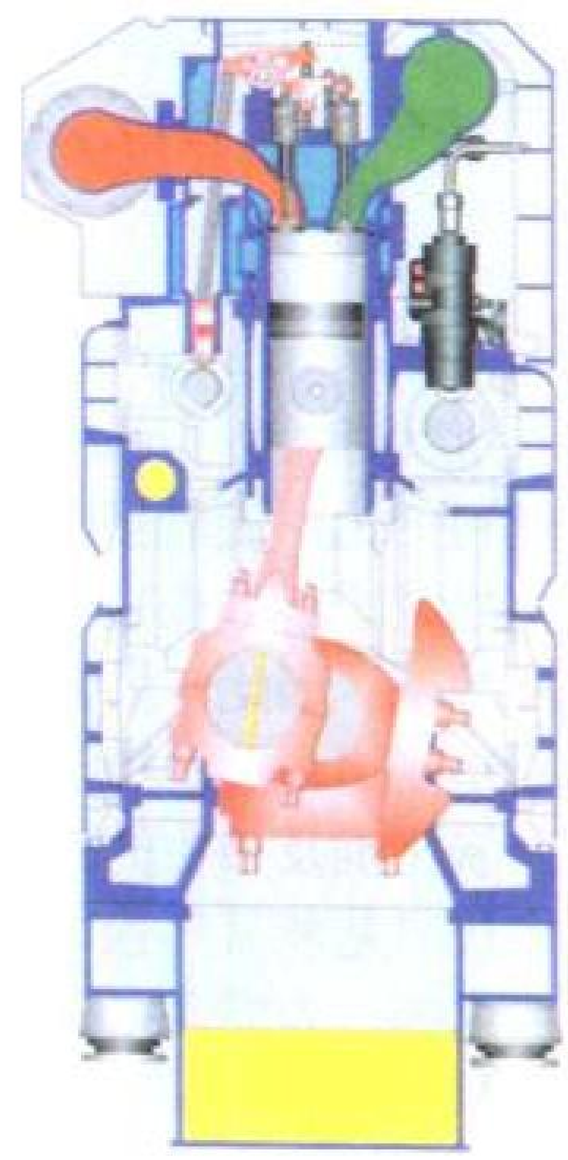
chuanyong youse jinshu

船用有色金属　marine nonferrous metal　黑色金属以外的所有船用金属。有色金属及合金泛称非铁金属及其合金。与钢铁材料相比，具有许多优良和特殊性能，如有些有色金属的比强高，耐海水腐蚀性好，易熔及具有良好的导电、导磁、导热等性能，既可铸造成材，也能压延成型，加工十分方便。在船舶工程中，船用有色金属及其合金的使用量大，品种多，如船用螺旋桨，各种冷凝器、热交换器和压力管系等构件大量使用铜合金、铝合金及轴承合金。还有用于船体及构件的铝合金，液化气货舱在设计温度低于 -165 ℃以下的超低温下使用的铝合金；用于制造船舶各种零部件的铸造铜合金、铝合金等。此外，随着钛合金材料的应用和推广，船舶牺牲阳极材料的研制、开发和利用，有色金属及合金在船舶工程中的应用越来越广泛。

（撰写：林云辉　审订：武晶）

chuanyong zhongsu chaiyouji

船用中速柴油机　marine medium speed diesel engine　额定工作转速在300～1000 r／min之内的船用柴油机。船用中速柴油机多数为四冲程柴油机，缸径一般在240～650 mm范围之内，主要用于大中型商船和军用舰艇。在船舶主机中，大功率中速柴油机与低速柴油机互相竞争。两者相比，低速机的优点是功率大、效率高、工作可靠、寿命长，并能使用劣质燃油；中速机的优点则是重量轻、尺寸小、可选用最加螺旋桨转速，并且其经济性、可靠性、使用寿命及使用劣质燃油方面已经有很大改进。近年建造的2000总吨以上的船舶中，用中速机作主机的已上升到25%左右。



船用中速柴油机

（撰写：滕万庆　审订：王芝秋）

chuanyong zhuji taijia shiyan

船用主机台架试验　marine engine bench test　直接用于船舶推进的原动机在陆上试车台架上按船用工况进行的各种试验。船用主机台架试验因主机类别不同分为柴油机台架试验、燃气轮机台架试验和主汽轮机台架试验等。柴油机台架试验按分类有：(1) 型式试验，包括性能试验、可靠性耐久试验和抗冲击试验；(2) 出厂试验，经型式试验认可后所生产的柴油机在出厂前应进行出厂试验以保证产品质量；(3) 批量抽查试验，对批量生产的柴油机应作批量抽查试验，以考核其制造质量的稳定性，其试验内容包括性能试验和可靠性耐久试验。柴油机性能试验包括起动试验、换向试验、负荷特性试验、推进特性试验、各缸均匀性试验、调速性能试验、加速性能试验、倒车试验、最低工作稳定转速试验、停缸试验、停废气涡轮增压器试验、背压试验、机械效率测定试验、安全保护和报警装置试验、滑油耗量试验、机械振动试验、噪声测定试验、排气烟度测定试验；可靠性耐久试验应在性能试验后进行，可靠性耐久试验应进行125次8 h工况循环试验。燃气轮机台架试验按分类有：(1) 耐久性试验，对A型燃气轮机（以低的使用率应用）按规定程序试验运行1000 h；B型燃气轮机（以高的使用率应用）按规定程序试验运行3000 h；(2)特殊试验，包括起动试验、安全性试验、倾斜试验、冲击试验、超速试验、盐雾试验、低温起动试验等；(3) 验收试验，除另行批准而不需要验收试验的那些已排除故障

的燃气轮机之外，所有新的、翻修的、修理的、排除故障的燃气轮机都应进行验收试验。出厂验收试验按规定的耐久试验周期分别进行 10 h（对 A 型）和 24 h（对 B 型）的运行试验，并应在最终验收前进行安全性试验。主汽轮机台架试验包括：空负荷试验、带负荷试验。空负荷试验的内容有：盘车试验、控制系统和安全装置试验、正车和倒车起动试验、由全速正车到全速倒车的快速换向试验、持续运行试验。主汽轮机的带负荷试验应在空负荷试验合格后进行。试验的机组及其配套的设备和系统在台架上的布置应尽量与实船机舱的布置相一致。上述船用主机台架试验分别按各自的主机台架试验大纲进行，带负荷试验时主机应与水力测功器相连接，目的是使船用主机按舰船推进工况运行试验。

（撰写：孙大庆　审订：张士豪）

chuanyong zidong caoduoyi

船用自动操舵仪　autopilot　用来控制船舶航向或航迹的设备。一般由操舵台和舵角反馈机构组成，有时还包括功率变换部件和相应的舵机。操舵台内安装有信号输入、舵角转动量（舵角指令值）的计算和输出部件。舵角反馈机构测量实际舵角值并反馈，以便与操舵台输出的舵角指令值相比较。自动操舵仪用作航向控制时（此时称作航向自动操舵仪），把由罗经测出的船舶实际航向与设定航向加以比较，求出航向误差，再按一定的控制规律（如 PID）求出舵角的指令值，经功率变换后输给舵机驱动舵叶，使船舶转向，直至消除航向误差。自动操舵仪用来控制航迹时（此时称作航迹自动操舵仪），把用无线电导航设备（如全球定位系统 GPS 等）等测量到的船舶位置（经度与纬度）与计划航线比较，根据其位置偏差按一定的控制规律求得舵角指令值；经功率变换后输给舵机，再驱动舵叶，使船舶转向，直至消除航迹误差。通常，在航向自动操舵仪上加装航迹保持模块即可使操舵仪具有航迹自动保持的功能。自动操舵仪还有其他工作模式，如手动、随动和遥控。手动模式用于应急状态，此时自动操舵仪不起作用，水手在舵机舱直接通过手柄转动舵叶。随动模式时，水手在操舵台上转动手轮发出指令舵角值，操舵台将相应信号传送给舵机驱动舵叶。遥控模式时，水手通过遥控器可在驾驶室外发出指令舵角值，操舵台接收该遥控信号后，将其传送给舵机驱动舵叶到指定舵角。

（撰写：赵国良　审订：李殿璞）

chuanyong zidong duoji

船用自动舵机　automatic steering gear　依据自动操舵仪的指令转动舵叶的机械装置。是自动操舵仪的执行机构，与自动操舵仪其他部分构成闭环系统。有电动和电动液压两种主要型式。电动舵机功率较小，结构比较简单，维修方便，适用于小型船舶。电动液压舵机功率较大，工作平稳，适合于大、中型船舶使用。（撰写：赵国良　审订：李殿璞）

chuanzai celiang xitong

船载测量系统　shipboard TT&C system　见电子卷。

chuanzai hangxing shuju jiluyi

船载航行数据记录仪　shipborne voyage data recorder (VDR)　又称航海黑匣子。能实时记录保存并可以复现有关船舶发生事故前后一段时间内的船舶位置、动态、航向、物理状况、命令和操纵手段等有关信息的仪器。VDR 主要由实时航行数据处理器、数据系统、直接报警和批示系统、中央处理器、通讯卡和各种信号接口插卡、容错传感器自动复位器、回放系统和电源组成。VDR 应与 PC 系统相连接。VDR 的数据系统包括导航系统数据（雷达、电子海图、回声测深仪、全球卫星定位系统、速度仪、主机指令）、自动化系统数据（主机转速、主要报警器的数据）、安全系统记录的状态与数据（水密门的状态、防火门的状态、船体破损状态、船体应力数据、监视摄像机的图像）和音频系统记录的数据（驾驶台与主机舱之间的通话记录、采用甚高频通讯设备的通话记录）。中华人民共和国海事局在《船载航行数据记录仪管理规定》中要求：中国籍沿海航行船舶 50 及以上客位的客船于 2001 年 1 月 31 日前，琼州海峡、渤海湾航行的客船于 2001 年 3 月 31 日前，必须安装一台 VDR；100 t 及以上油船、液化气船和化学品船，于 2002 年 7 月 1 日前，200 t 及以上其他船舶于 2003 年 12 月 31 日前，必须安装一台 VDR；内河船舶需要进入沿海水域的，按沿海船舶的要求执行。

（撰写：李传明　审订：李　浩）

chuanzhang

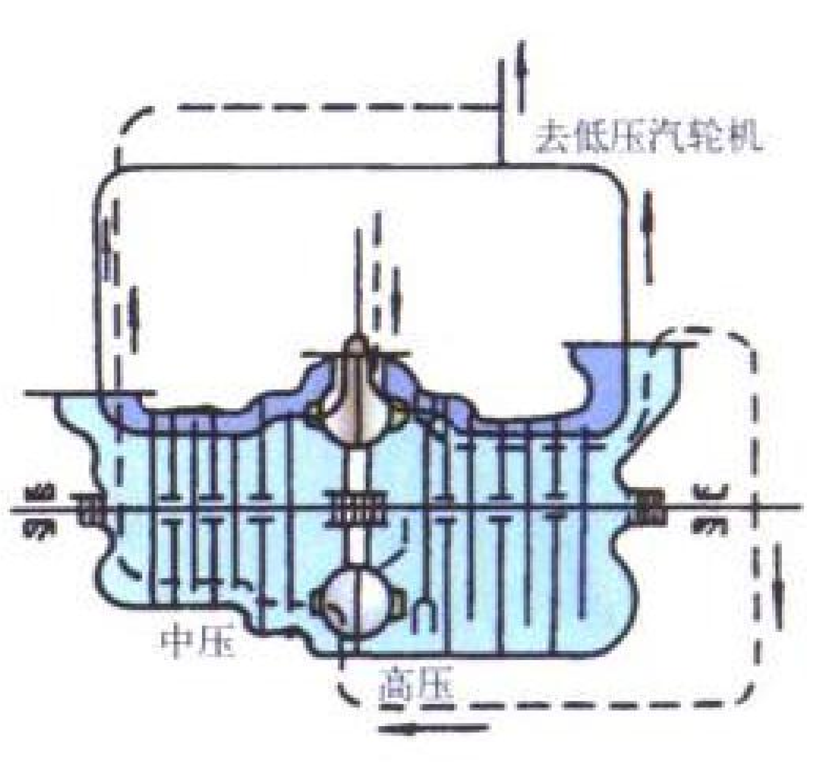
船长　captain　船舶（尤其商船）上的最高领导者或主要负责人。船长是船舶的行政和技术领导人。船长须经过专门训练，具有丰富的海上经历，并取得有关机构的考核合格证书。对船舶、旅客、船员和货物的安全负有最高的责任。出航前，必须事先研究有关资料，作出航次计划，向驾驶员、轮机员布置执行计划注意事项和安全措施。航行时，有权代表船舶处理各种问题；船舶发生海难事故时，必须判明船舶损害情况，全力组织自救和他救；在船舶无法抢救时，船长有权宣布弃船。（撰写：全锡珂　审订：何明德）

chuanzi chuanwei celiang xitong

船姿船位测量系统　measurement system for attitude and position of ship　见电子卷。

chuanbinglian qilunji

串—并联汽轮机　series-parallel steam turbine　用蒸汽流路的串联或并联改变级组的组合，来提高舰船主汽轮机低负荷经济性的特殊结构汽轮机。这种结构型式在美国、日本等国家得到过应用。高、中压缸布置在中间隔开的一个汽缸内，且通流部分反向布置。全负荷工作时新蒸汽分别由中部高、中压缸的进汽管同时进入高、中压缸内并联进行工作，工作后的排汽合并在一起进入低压缸工作。低负荷时，高、中压缸的通流部分改为串联工作，新蒸汽只进入高压缸进汽口，工作后经连通管引入中压缸工作后再进入低压缸。蒸汽串联工作时级数增多，



串—并联汽轮机原理图

使高压蒸汽随着各级焓降减少而改善了经济性。为了保证高、中压缸通流部分工作的连续性，中压缸的第一级叶高要与高压缸最末级叶高连续过渡，这样并联工作时中压缸进入的新蒸汽要比高压缸多，约占 70% 左右。

（撰写：于瑞侠　审订：王兆祥）

chuanlian jianzaofa

串联建造法 tandem shipbuilding method 在同一船台或船坞内，建造第一艘船体的同时，在一端空余的位置上建造第二艘船的艉段；待第一艘船下水后，将第二艘船的艉段移至第一艘船原先的位置上进行整船的建造；同时，开始第三艘船艉段的施工，依此类推进行船舶建造的方法。该法主要可提高船台或船坞的利用率，适用于批量建造大、中型船舶，对艉部建造工作量较大的艉机型船尤为适宜。此外，前后两岛间的连接不需嵌补分段，艏艉的上翘也容易控制，但需设置专用的移位装置，且操作要求高。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

chuanlie luoxuanjiang

串列螺旋桨 tandem propeller 两个特定的普通螺旋桨安装在同一轴上，以同转速、同方向运转的推进器。其优点是：(1) 对负荷较大的船舶，在推进器直径受限制的情况下，效率较高；(2) 能改善普通螺旋桨引起的船尾振动和空泡性能；(3) 对外界水流变化的适应性较好；(4) 结构简单，制造、维修方便，便于舰船改装使用。影响其性能的要素除与普通螺旋桨相同之外，还有桨距比和叶错角等。桨距比是相邻两螺旋桨桨盘面间的轴向距离与螺旋桨直径之比，叶错角是后桨叶滞后于相邻前桨叶的角度。该桨的缺点是桨轴伸出船外较长，重量较大，倒车性能较差。

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

chuixiang chuansong zhuangzhi

垂向传送装置 vertical delivery device 用直升机在补给船和接收船之间传送物资的补给装置。可补给干货或桶装液货。补给时，直升机将补给船露天甲板上装在网兜或托盘内的物资吊起，飞到接收船上空悬停，然后将物资卸在接收船甲板上。为了防止补给物资卸下时碰撞接收船，可在直升机和接收船之间连上传送索道，通过随动机构控制载货器具下降速度和跟踪接收船的位移变化，以保证卸货时接收船的安全。这种传送方式技术要求和成本都较高，且不能在较恶劣的海况和夜间作业。其优点是同时可向数艘舰船提供补给，并能在较远距离之间传送物资。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

chuixiang lengxing xishu

垂向棱形系数 vertical prismatic coefficient 与基平面平行的任一水线面（常指设计水线面）以下船的型排水体积（∇）与对应的型吃水（T）和设计水线面面积（A_W）的乘积所表示的棱柱体体积之比，常用符号 C_{VP} 表示。

$$C_{VP}=\frac{\nabla}{A_W\cdot T}=\frac{L\cdot B\cdot C_b\cdot T}{L\cdot B\cdot C_{WP}\cdot T}=\frac{C_b}{C_{WP}}$$

式中 C_b 为方形系数；C_{WP} 为水线面系数。C_{VP} 反映船舶排水量沿吃水方向的分布情况，如 C_{VP} 较小，船体水下体积较多地集中在上部，说明水下部分横剖面成 V 型；如 C_{VP} 较大，表示排水体积上下分布均匀，水下部分横剖面成 U 型。

（撰写：闵美松　审订：李积德）

chuizhi duanju qijiang hangkong mujian

垂直/短距起降航空母舰 vertical / short take-off and landing aircraft carrier 以舰载垂直/短距起降飞机为主要武器的航空母舰。负有攻击和反潜任务。因舰载垂直/短距起降飞机起飞滑跑距离较短，通常采用首部装直通式跃飞甲板，而不再配置复杂的飞机弹射和阻拦装置，可以使排水量较小。如英国的“无敌”级，排水量 20600 t，最大航速 28 kn，可携带“鹞式”战斗机 9 架、反潜直升机等 11 架。该级首舰“无敌”级航空母舰，1982 年曾参加英阿马尔维纳斯（福克兰）群岛海战，完成反潜、防空和支援登陆等作战任务。此外，还有意大利加里波第号航空母舰。



图 1 英国“无敌”级航空母舰



图 2 意大利加里波第号航空母舰

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

chuizhi buji

垂直补给 vertical replenishment 利用直升机和吊运装置将补给品或人员从一点吊运到另一点的作业。海上垂直补给通常是利用舰载直升机为航行状态或锚泊状态下的舰船以及岛屿（礁）实施物资的补充，是一种立体补给方式，通常采用悬吊法、着舰法和空投法。悬吊法是利用舰载直升机和专用吊运装置在悬停状态下将补给品从补给船上吊运到接收舰上，作业时舰载直升机在补给平台上空悬停，保持规定的高度，放下吊钩吊起货箱后慢速提升离去，到达



垂直补给

接收舰接收平台或岛礁上空悬停，放下货箱解脱后离去。着舰法是直升机系留在舰船甲板平台上，打开舱门装卸货物，这种方法要求直升机需两次起落，补给作业时间较长。空投法是舰载直升机将补给物资投放到接收舰、岛礁或其附近的海面上，由接收舰或岛礁人员自己捞取，这种方法只在应急情况下采用。垂直补给适用于货物资吊运和伤病员快速后送或转移，并可补给少量桶装液货。垂直补给作业具有补给速度快、设备简便、操作简单、快速机动、补给距离远的特点，各国海军重视发展海上垂直补给，发达国家的多数补给舰船和大中型作战舰艇均搭载可用于海上垂直补给的直升机。

（撰写：郭建喜　审订：王绍明）

chuiji

捶击　thump, pounding　⑴ 在结构振动测试实验过程中，用相当质量的物体敲打另一结构物体表面的动作。在振动测试的过程中，用捶击的方法来激励被测试的物体，通过安置在被测物体中的各种探测传感器，测得各点的响应频谱，通过分析可得出被测物体的自振频率和振型。捶击点一般选择在容易激励振动的位置。被测物体的质量较小，刚度较小的情况下，一般用手工捶击方法。当物体的质量和刚度均较大时，一般扩大到机械激励法。如船首的抛锚杀车、机械运行时突然停车止动，都属捶击的形式。⑵ 波面对船侧或船底产生无振动的冲击现象。

（撰写：吴荣宝　修订：林　滨　审订：马继成）

cixing chuanmo

磁性船模　magnetic ship model　根据相似理论建造的和借以研究船磁特性及其防护技术的物理模型。其线型、尺度和主要结构均与实船成几何相似。船模钢板的磁特性基本上与实船相同，对实船上的主机、辅机或武备等大型铁磁性设备以及各种消磁绕组均在船模上加以模拟，并安装在与实船相对应的位置上。因此，磁性船模可反映实船感应磁场和船上消磁绕组磁场的分布规律，既可用以探求船舶处于消磁与未消磁状态下的磁场分布特性和空间各点的磁场强度，研究对磁性武器的防护技术；又可借变换消磁绕组的类型、安装位置、安匝数以研究消磁绕组的设计和计算方法。当备有地球磁场补偿线圈和改变船模运动状态的试验架时，则可模拟船舶处在不同地磁纬度、不同航向和任意摇荡状态下的磁场变化规律等。对于新设计的船舶进行磁性船模试验尤为必要。由于实船船体和为数众多的磁性设备的制造工艺和结构的复杂性，磁性船模不可能准确模拟，故该试验有一定局限性。但同实船的磁性试验相比，可节约大量的费用和时间，又便于研究引用新技术。

（撰写：船　锌　审订：何国明）

cixing tanlei

磁性探雷　magnetic mine detection　利用磁敏感元件探测水雷所在地的磁异常以发现水雷的反水雷技术。大部分水雷的雷体及其他构件含有铁磁材料，水雷被布放后将引起布放点的地磁场畸变。磁性探雷就是利用专门测磁装置，检测磁场畸变来发现水雷，这种专门装置就是磁性探雷器。分为磁通门式探雷器、磁梯度探雷器、光泵式磁探雷器和超导磁探雷器等。因水雷体积小，铁磁材料有限，使其探测作用距离有限，并对非磁性材料制作的水雷不能探测。由于磁场可以穿透海底，因此，磁性探雷可以发现掩埋在泥沙底下的水雷，这是一般声呐无法探测的。因此，磁性探雷仍是当前探测被泥沙掩埋铁磁性水雷的重要手段。

（撰写：钟定扬　审订：王祖荫）

cizhi shensuo huannengqi

磁致伸缩换能器　magnetostrictive transducer　利用磁性材料的磁致伸缩效应制成的电声换能器。磁致伸缩效应是某些磁性材料在磁场作用下产生伸缩形变的物理效应，是一种可逆效应，即磁致伸缩材料制成的构件在外力作用下产生形变会引起内部磁场的变化。为实现近似线性的电声转换，通常需要施压直流磁场进行“极化”。常用的磁致伸缩材料主要有金属类的镍基合金、铁基合金和稀土铁合金等，以及铁氧体类材料例如铝锌铁氧体、镍钴铜铁氧体等。主要结构形式为棒形和圆环形。20 世纪在 50 年代，压电陶瓷材料尚未兴起，磁致伸缩换能器曾在声呐换能器中占据主流地位，其后则让位于压电换能器。90 年代以来，又出现了巨磁致伸缩（giant magnetostrictive）材料，即 Terfnol-D 稀土磁致伸缩材料。由于其磁致伸缩系数和机电耦合系数高，声速低，变形能力强，很适合制作低频、小尺寸、大功率发射换能器。因此，这种新型的磁致伸缩换能器又在水声工程中获得了广泛的重视和某些实际的应用。

（撰写：马远良　审订：赵俊渭）

cisheng saoleiju

次声扫雷具　subsonic minesweeping gear　辐射声能主要分布于次声频段的声扫雷具。适于用作次声辐射的主要有气爆式和活塞式声源。气爆式声源气枪通过向水中突然释放高压空气（称为放炮），形成气泡脉动发声。其辐射基频由放炮深度、气枪贮气室的容积和压力决定，频宽约为数十至上百赫，具有体积小、辐射能级大的优点。虽为脉冲声源，但按一定间隔重复放炮可获得近似连续声场。类似的还有水中爆炸冲击波产生中、高频声辐射，生成的气泡脉动则可产生次、低频辐射。但炸药为一次性，使用成本高且不安全，故应用不多。挪威AGATE 声扫雷具采用 12 支不同容积及压力的气枪阵列声源。活塞式声源有不同激振方式：电动活塞往复振动式，但频带很窄；电动激振式利用位于环形磁隙内的动圈，通入信号电流时产生电磁力，使动圈架和与之相连的活塞膜板往复振动发声；电液伺服式则由信号电流控制电液伺服阀、利用液压缸内活塞两边液压的变化，推动活塞膜板往复振动发声。这两种活塞声源不仅能产生宽带声辐射，而且其频谱可通过信号电流灵活控制，被广泛用于宽频带声扫雷具的次声及低声频辐射源。

（撰写：温正雄　审订：王祖荫）

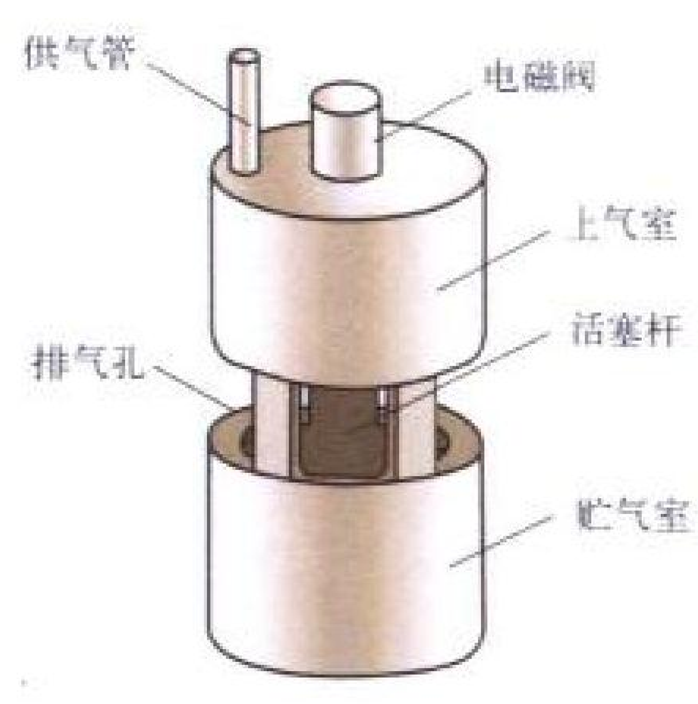
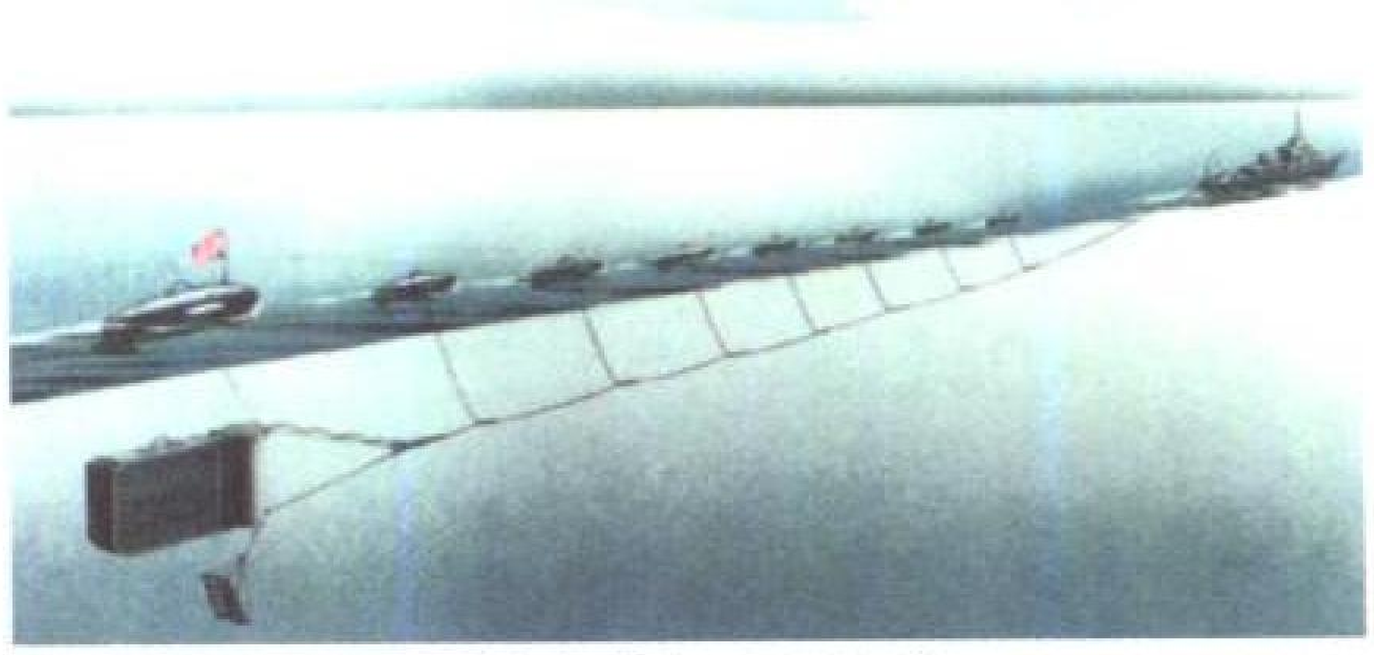


图 1　次声扫雷具示意图


图 2　次声扫雷具布设

ciyao goujian

次要构件 secondary member 支持板的骨材。用于提高板材的强度、刚度及稳定性。如：甲板普通横梁、甲板纵骨、舱壁板和围壁板上的垂直扶强材和水平扶强材、普通肋骨等。由轧制或组合型材制成。次要构件被交叉支承在主要构件上，将板所受的载荷传递给主要构件。所以次要构件的剖面几何尺寸都比主要构件小得多。（撰写：郭万俊 审订：聂 武）

cufa tongxin

猝发通信 burst communication 又称突发通信、瞬间通信。通信双方按某种预约，在极短的时间内，将事先准备好的数据信息高速发送出去的通信。按使用方式分为实时预约方式和非实时预约方式。前者指通信双方事先将需发送的数据信息存贮起来，同时以某种预约方式在信道上互传沟通信号，一旦信道沟通，立即在短时间内将存贮的数据信息高速发送出去，完成通信联络，如短波自适应选频突发通信和流星余迹突发通信就属于此方式；后者指通信主叫方（发方）事先不与被叫方（收方）进行预约沟通，就将准备好的数据信息在极短的时间内用某一预约的工作频率发送出去，接收方采用多网守候接收方式工作，如短波超快速通信即属此方式。突发通信由于传输时间短，而且具有随机突发性，可有效地防止敌方侦察、定位或干扰；但一般要求瞬时发射功率较大，还需采取抗干扰调制解调和纠错编译码技术。

（撰写：陈湘文 审订：舒治安）



dalao jiushengchuan

打捞救生船 salvage and rescue ship 专门用于打捞失事舰船和沉没物体、救助遇难舰船、飞机和人员的船只。主要任务是在不同水深的海域，对沉没和失事的潜艇和水面舰船进行打捞和救生。满载排水量3000～5000 t，航速15～20 kn，续航力在5000 n mile以上，自持力50天左右，抗风力10～12级。具有良好的稳性、耐波性和操纵性。船上设有大型起吊设备，抛锚定位设备，高中低压空气系统，高压水泵冲吸泥设备，水下切割、电焊设备，供潜水员呼吸用的空气、氦氧混合气系统及潜水装具，供潜水员水面加压和治疗潜水疾



中国打捞救生船

病的加压舱，并设有较大功率的电动绞盘、水下电视设备和救生直升机等。还设有潜水救生钟、可潜器等潜艇救生设备系统。其主要打捞方式为浮筒打捞式。使用船上的援潜救生设备系统，可为失事潜艇通风换气，输送食物、备品及工具，提供高压气、电源，协助艇员离艇脱险。中国1987年建成的打捞救生船，满载排水量4400 t，最大航速20 kn，自持力50天，抗风力10级，在100 m水深内具有较强的打捞救生保障能力。 （撰写：王印秀 修订：罗锐仁 审订：王绍明）

dalao zhuangzhi

打捞装置 salvage device 为了保证鱼雷靶场试验和操演完毕后能顺利将鱼雷回收，分别在鱼雷操雷段和打捞舰船上装备的相应的打捞设施。在操雷段上经常使用的打捞装置是在操雷段前部装一固定的打捞环，打捞时只要钩住吊环即可。打捞舰船除需要配备便于钩住吊环的工具外，还需要相应的起吊装备。但操雷头前部的这种固定的打捞环将使鱼雷的流体动力性能变坏。自导鱼雷雷顶端有声换能器，不能装固定吊环，所以在雷头两侧面装有活动拖环供打捞鱼雷用。鱼雷在发射前及航行中，活动拖环被制止栓制止于壳体内，便于发射和保证雷头的表面光整，以使鱼雷具有良好的流体动力特性。鱼雷航程结束时，用压缩空气使其解脱，拖环便伸出壳体之外以便捞雷。打捞舰船和操雷段上可使用的打捞装置类型很多，通常根据鱼雷的性能、使用条件和使用习惯而定，只要能便于打捞并减少不利影响即可。

（撰写：王敏庆 审订：石秀华）

dazhuangchuan

打桩船 pile driving barge 专供水上打桩用的工程船。主要用于修建码头和桥梁的打桩作业。船体为钢质箱形，设有多个压载水舱，以保证打桩时有良好的稳性。主甲板的端部或舷侧竖有10～80 m高的打桩机。打桩机由桩架和桩锤构成。桩架中设有龙口，宽0.6～1.0 m，一般由液压控制，可前俯后仰，以适应打各种角度桩的要求。桩架两边装有吊钩，用于吊桩进位；顶部有吊桩锤钩吊着桩锤，沿着桩架的导杆上、下冲击桩顶，使桩下沉，直至打到要求深度为止。桩锤有机械打桩锤、蒸汽打桩锤、柴油机打桩锤、高压气打桩锤、电动打桩锤和液压打桩锤等。多为柴油机打桩锤，锤重为6.5～22 t。 （撰写：王印秀 审订：王绍明）



打桩船

dacexie luoxuanjiang

大侧斜螺旋桨 highly skewed propeller 具有大侧斜叶片、侧斜角超过两相邻叶片夹角一半的螺旋桨。大侧斜叶是指近梢部分向正车旋转相反方向弯曲很大，叶梢斜角大于π/Z（Z为叶数）的螺旋桨叶。当桨在非均匀流场中工作时，桨叶各剖面逐渐地进入高伴流区，使空泡的不定常性大大缓和，各叶片间在旋转过程中的作用力也较为均匀，以致于螺旋桨的扰动力减小，达到了减振降噪的目的。设计大侧斜螺旋桨时，侧斜分布的选择应与伴流分布状况相适应，否则收效不大，甚至适得其反。该种螺旋桨的缺点是设计与制造工艺较复杂，倒车时效率较低。

（撰写：苏玉民 修订：李积德 审订：黄 胜）

dalujia

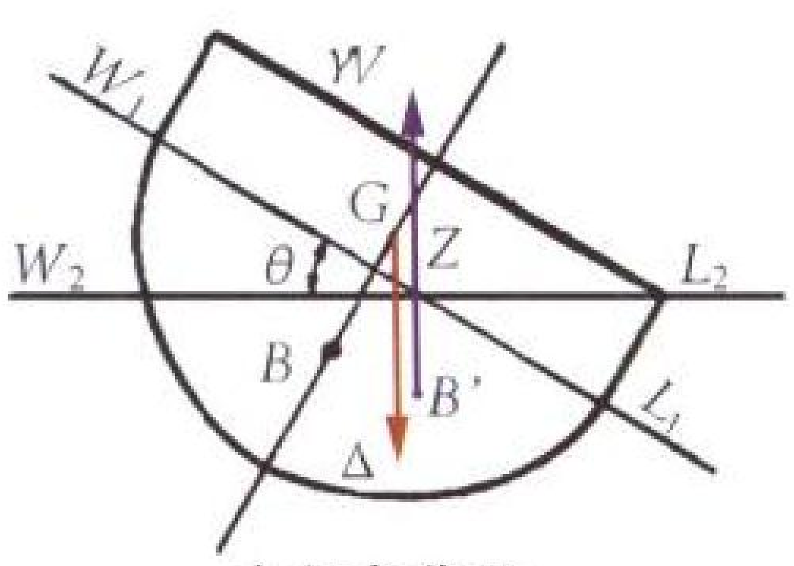
大陆架 continental shelf 大陆向海域自然延伸的缓倾浅水区域的海床及底土。其陆侧起自低潮线，外缘止于海底坡度急剧增大处。世界大陆架面积2750万平方千米，约占海洋总面积的7.6%。法律意义上的大陆架范围较广。大陆架上的海水深度不超过200 m，或虽已超此限度但该区域的天然资源仍有开发的可能性。国际上一般认为，大陆架在法律上是沿海国家领土的自然延伸，其自然资源属沿海国家所有。1958年联合国海洋法会议通过的《大陆架公约》，承认沿海国家对大陆架自然资源拥有专属性权利，但仍把大陆架的上覆水域作为公海的一部分。目前已探明，大陆架下的石油储量达1100亿吨，约占全球石油总储量的25%；此外还有大量的可燃冰（固态甲烷）。大陆架水域的生物资源也极为丰富。1982

年通过的联合国海洋法公约对沿海国大陆架作出了一系列规定，促进了大陆架地形测量工作的开展。

（撰写：林 滨 审订：何国明）

daqingjiao wenxing

大倾角稳性 stability at large angles 船受外力作用而作大角度（一般指大于 10°～15°）横倾时的稳性。表示船受外力作用时，抵抗倾覆的能力。因船舶无大角度纵倾的问题，故大倾角稳性仅指横稳性。关于船在大倾角时的稳性，研究的仍然是船所受的外力矩和船自身的复原力矩相平衡的问题，并着重研究复原力矩随横倾角变化的规律。因此，在大角度横倾时，不能用初重稳距来衡量，而应用复原力矩 M_h 直接衡量。



大倾角稳性

$$M_h = \Delta \cdot \overline{GZ}$$

式中 Δ 为船的排水量；$\overline{GZ}$ 为船舶倾斜后重力与浮力作用线间的垂直距离，称为复原力臂。船舶稳性规范以稳性范围、最大复原力臂、最大复原力臂角及静稳性曲线下的面积等静稳性曲线特征来衡准船舶的大倾角稳性。

（撰写：闵美松 审订：李积德）

daxing hangkong mujian

大型航空母舰 large aircraft carrier 满载排水量 60000 t以上的航空母舰。多为攻击航空母舰或核动力多用途航空母舰。第二次世界大战后，随着舰载喷气式飞机、新型反潜机、侦察机和反潜直升机的发展，使航空母舰向大型化、核动力化、多用途化发展。如 20 世纪 50 年代美国建成的福莱斯特级航空母舰，是第一型搭载喷气式舰载机的大型攻击航空母舰，满载排水量 78000 t。采用斜角飞行甲板和蒸汽弹射技术，可保证舰载机同时起飞和着舰，形成现代化大型航空母舰的基本模式。1961 年 4 月美国又建成"小鹰"级攻击航空母舰，还建成世界上第一艘核动力大型多用途航空母舰"企业"号，使航空母舰发展进入了新纪元，排水量达 93700 t，航速 33 kn，续航力 400000 n mile以上，可携载



图 1 美国林肯号航空母舰



图 2 俄罗斯库兹涅佐夫号航空母舰

舰载机、舰载直升机 90 架。林肯号排水量达 100200 t，是 20 世纪最大吨位的大型航空母舰。俄罗斯库兹涅佐夫级大型航空母舰排水量达 58500 t。

（撰写：王印秀 审订：王绍明）

daxing qidian dengluting

大型气垫登陆艇 large air-cushion landing craft 采用全垫升气垫船船型建造的大型登陆艇。苏联于 20 世纪 80 年代建造的"贼鸥"级是当今世界上最大的气垫登陆艇。其使命是：在渡海登陆作战中，快速运送成建制的登陆兵及坦克、装甲运兵车、火炮等装备，实施由岸到岸直接抢滩登陆作战；平时用于近岸快速运输。总重 550 t，艇长 57.6 m，宽 21.5 m，最大航速 63 kn，巡航速度 55 kn，续航力 300 n mile。动力装



图 1 前苏联"贼鸥"级气垫登陆艇

置：5 台 NK-12 MV 型燃气轮机，2 台用于垫升，3 台用于驱动空气螺旋桨作为主推进。铝合金艇体结构，贯通装载甲板，首和尾部都有滚装作业坡道。装载能力：160 名陆战队员加上 3 辆主战坦克；或 10 辆 APC 型装甲运兵车；或 130 t 作战物资。武器装备：2 座四联装 SA-N-5"杯盘"舰对空导弹发射装置，2 座 5 管 30 mm AK 630 舰炮，2 座 122 mm BM-1 型火箭式深水炸弹发射装置；甲板上设有布雷轨，亦可实



图 2 希腊大型气垫登陆艇

施快速布雷任务；并装有“环视”型光电指挥仪等电子设备。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

daxing shuilei

大型水雷 large mine　锚雷装药量在200 kg，漂雷装药量在150 kg，沉底雷装药量在700 kg以上的水雷。主要用于打击中大型水面舰船；若沉底雷布设水深大于50 m，可打击潜艇。装药量是水雷的主要战技指标，表示对舰船破坏力的大小。



大型水雷

（撰写：李玉才　审订：董大群）

daxing tanke denglujian

大型坦克登陆舰 large tank landing ship　满载排水量2000～9000 t，续航力3000 n mile以上，用于运载坦克装甲车辆、火炮等重型武器装备和登陆兵，直接抢滩登陆的坦克登陆舰。是实施远程由岸到岸登陆作战的重要舰种之一。装有舰炮和



图1 中国大型坦克登陆舰

防御系统，用于自卫、防空和进行登陆火力支援。1940年英国用油船改装成第一艘大型坦克登陆舰。此后，很多国家相继建造。二次大战后，大型坦克登陆舰又有新发展，采用新技术提高登陆性能。如美国于1970年建成世界上最大的“新

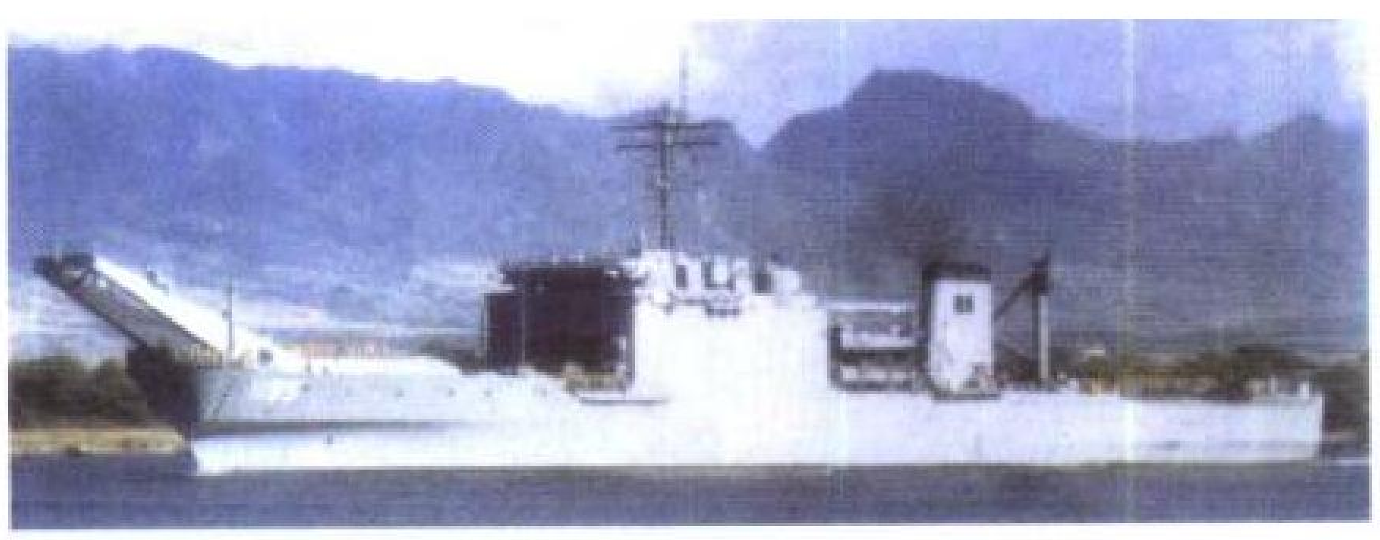


图2 美国“新港”级大型坦克登陆舰

港”级大型坦克登陆舰，满载排水量8450 t、航速20 kn，续航力2500 n mile，可载坦克29辆或装甲车32辆、物资2000 t或登陆兵430名和物资500 t。舰首不设艏门，由上甲板直接登陆，提高了航海和登滩性能。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

dayuan hangxian

大圆航线 great circle track route　舰船沿起航点至终点的地球大圆弧航行的航线。是地球两点间距离最短的航线。适用于跨越纬度较高、航向接近东西方向情况下的远洋航行。能缩短航程，减少航行时间。大圆航线与各经线的交角都不相等（除与经线或赤道相重合外）。理论上，舰船沿大圆航线航行须不断改变航向，才能保持在预定大圆航线上。航行中，通常按经度间隔5°、10°或约一昼夜的航程，在大圆航线上确定若干个分点（转向点），将大圆航线分成若干段，每段采用墨卡托航线航行。具体方法，一种是采用日晷投影图（大圆航行图）和墨卡托海图相配合，求得各分点间的墨卡托航线的航向、航程；另一种是利用解析法计算求得各分点的坐标及墨卡托航线的航向、航程。装备电子海图显示器或航法计算功能的电子导航仪器的舰船，可直接按仪器显示的瞬时大圆航向操舵，沿大圆航线航行。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

dazhijing luoxuanjiang

大直径螺旋桨 large diameter propeller　又称低转速大直径螺旋桨。为提高低速、重载荷船的螺旋桨效率所采用的低转速大直径的普通螺旋桨。由于螺旋桨的效率取决于其负荷系数，负荷系数越大，效率越低，反之负荷系数越小，效率越高。而增大螺旋桨的直径，可有效地减小其负荷系数，同时螺旋桨吸收同样的主机功率，其转速低，推进效率高，因此对拖船、拖网渔船等船舶，增大螺旋桨直径是一种简单而有效的提高推进效率的措施。采用大直径螺旋桨应考虑以下几个条件：(1)船舶有较多的吃水余量可利用；或采用半隧道式船尾或T型隧道式船尾；(2)具有降低螺旋桨转速的条件，即可选用低转速主机或能配装减速齿轮机构；(3)船在风浪中航行产生大的纵摇情况下，螺旋桨出水的可能性。

（撰写：苏玉民　审订：黄 胜）

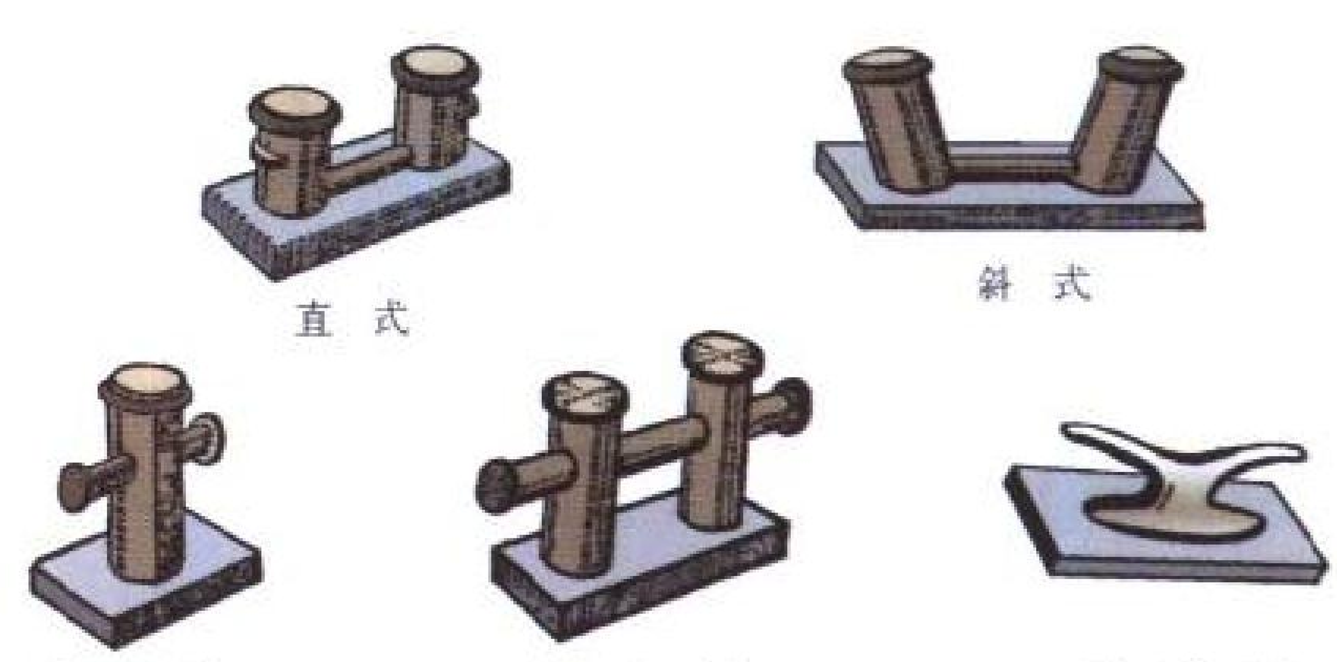
daihuan shuicang

代换水舱 replacement tank　为使潜艇在水下处于平衡，而进行代换平衡的水舱。潜艇在航行过程中，变动载荷（燃油、生活用品、淡水、武备等）的消耗或其他原因而产生剩余浮力与纵倾力矩。为使潜艇取得水下平衡，需利用各种水舱进行代换平衡。例如，对瞬间消耗量很大的载荷（如鱼雷、水雷），需采用在消耗载荷附近设置专门的鱼水雷补重水舱进行代换；对逐渐消耗的载荷（如粮食、淡水）和因海水的盐度、压力、温度等变化引起的浮力变化，需用调整水舱的纵倾平衡水舱代换；对燃油舱内消耗的燃油，需用海水自动充水代换。

（撰写：聂 武　审订：孙丽萍）

dailanzhuang

带缆桩 bollard　固定在甲板或码头上用于系缚缆绳的桩柱。有多种型式，常见的有单柱和双柱，分有十字式、直式、斜式和羊角式等。一般都采用钢质焊接带缆桩，油船为避免



各种带缆桩

碰擦时产生火花而使用铸铁带缆桩，游艇上的带缆桩一般可用青铜、不锈钢或其他合金材料制成。带缆桩的规格按缆绳直径选用，其配备量据根据舰船类型和吨位决定。

（撰写：刘 静　审订：盛振邦）

dandian xibo zhuangzhi

单点系泊装置 single point mooring unit 既可输送油气又可系留船舶，并具有单点系泊特性的系泊装置。单点系泊为允许系泊船舶随着风、浪、流作用方向的变化而绕单个系泊点自由回转的系泊方式。如将舰船系在一个浮筒上则为单浮筒系泊系统。由浮筒、转盘、系索、锚、锚链、漂浮软管、浮筒下软管和水下管线等组成。常用数组锚和锚链将浮筒系于海上固定位置，舰船由系索系在浮筒顶部转盘上。系索一般用尼龙缆，以增加其弹性。系船力经系索、转盘、浮筒、锚链传至锚上，当舰船在海上受风、浪、流的作用绕浮筒旋转时，转盘也随之转动。转盘内油管接头采用油密封结构。油由水下管线流至浮筒下软管，经转盘内的滑动油密封接头流至漂浮软管，再由此输入油船，或相反。塔式系泊亦属单点系泊。单点系泊装置一般用于水深大于 100 m 的水域。

（撰写：刘 静 修订：李传明 审订：盛振邦）

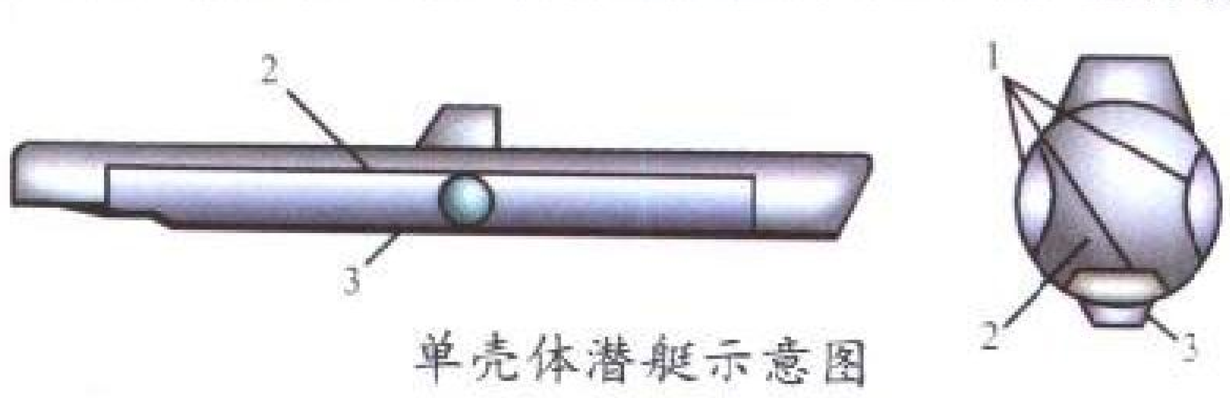
danjian leida zuwang

单舰雷达组网 mono-ship radar netting 由一艘舰上的各种不同功能的雷达，组成的一个有机的整体。根据未来海上信息战的特点和对舰载雷达提出的要求，提高单部雷达的性能，使其达到更高的水平显然是重要的。但对每部雷达提出过分苛刻的要求（如集“四抗”优势于一身）是不合理和不实际的。因为有些要求对同一部雷达来说，是存在矛盾的，即不能兼容。即使有些要求能兼容，但若同时实现，也要付出高昂的代价，其费效比无法被人们所接受。而通过对舰载雷达组网，就可收到事半功倍的效果。雷达组网的效能不是网内各部雷达效能的简单叠加。雷达组网能充分利用频率分集、空间分集和能量分集等特点，形成一个远、中、近和高、中、低相互补充的一体化探测网，能达到功能互补，资源共享，使威力空间扩展，预警时间提前，反应时间缩短，可靠性和置信度提高，抗硬／软摧毁能力提高；具有抗干扰和反隐身及抗低空突防能力，从而大大提高舰载雷达的“四抗”能力。单舰雷达组网首先应根据该舰的战斗使命和武器配备，合理配置各种不同功能的雷达，以确保充分发挥全舰武器系统的威力。单舰雷达组网可分成同地共转和同地不共转雷达组网两类。单舰雷达组网需解决的问题有：研究组网理论，建立各类目标处于各种状态下的反射特性数据库；统一时间基准；研究自适应极化、频率综合控制和能量最佳分配技术，构成对目标的最佳耦合照射，进一步挖掘雷达回波的极化、频率和相位等信息资源；多种误差的校准；多频率的电磁兼容；以可变的速率和不一致的精度来处理数据；数据的定时和编排应与单部雷达扫描速率和方位编排方式无关等。

（撰写：徐产兴 审订：华学增）

danketi qianting

单壳体潜艇 single hull submarine 仅有一层耐压船体或仅在耐压船体两端和下部设有非耐压船体的潜艇。这种潜艇结



单壳体潜艇示意图

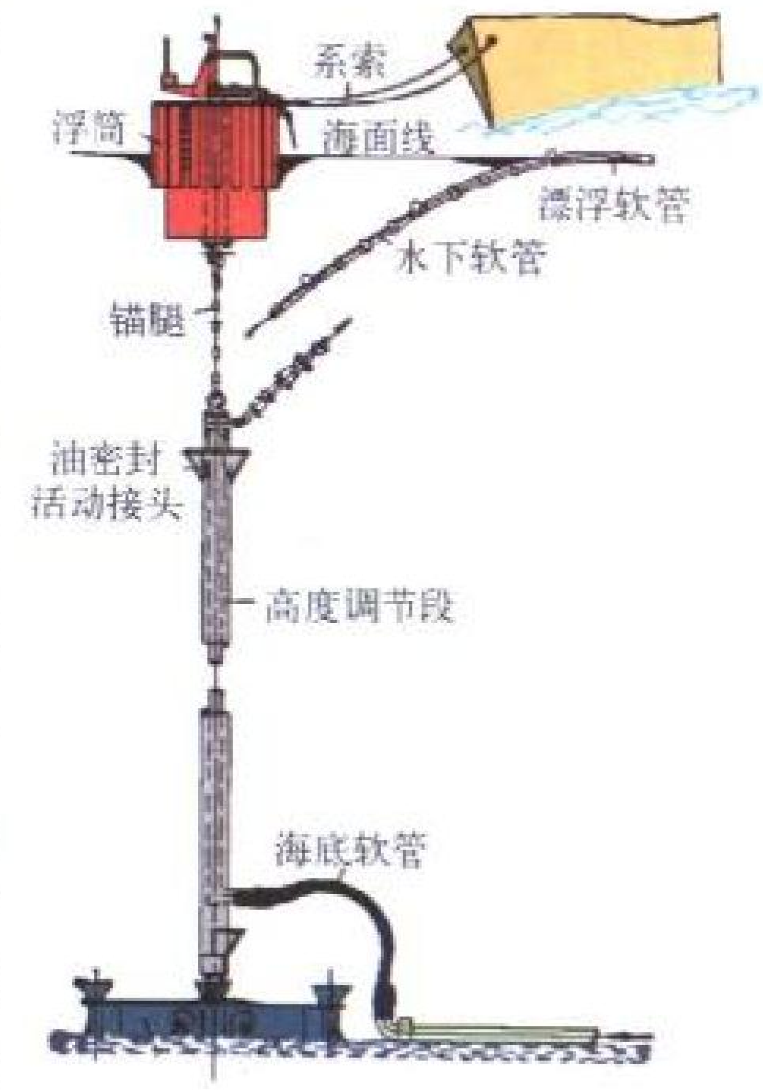
1—液舱；2—耐压舱；3—龙骨

构简单，主压载水舱、油舱和大部分机械、设备等均布设在耐压船体内。

（撰写：王印秀 审订：王绍明）

danmaotui xibo zhuangzhi

单锚腿系泊装置 single anchor leg mooring plant 单浮筒系泊装置中的一种特殊型式。该装置只用一只锚，像一个单腿独立支持的人一样，故有此名。由锚、锚链、浮筒、转盘、系索、漂浮软管、水下软管、海底软管、油密封活动接头、高度调节段等设备和器件组成。该装置保留了单浮筒系泊装置的主要特点，即可在 360° 方向自由转动，总能自动占据风、浪、流合力最小的有利位置，因而能经受恶劣风浪的冲击而顺利进行油的装卸作业。该装置还可用于水深超过 100 m 的深海水域。系泊力经系索、浮筒和锚腿传至基底，油经漂浮软管、水下软管、油密封活动接头、高度调节段和海底软管流至海底管线（或相反）。若在浅水区，则无需使用高度调节段。



单锚腿系泊系统

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

danmianhan shuangmian chengxing

单面焊双面成形 one-side welding 在焊件的一面施焊时使其反面同时成形的焊接方法。焊接时，在接缝处（一般开V形坡口）留有一定的间隙，并在其反面放置铜衬垫或陶瓷衬垫、焊剂衬垫、铜板与焊剂的组合衬垫、玻璃纤维衬垫等，以达到反面成形的目的。单面焊双面成形一般有手工焊、埋弧焊、气体保护焊三种。按所采用的工艺和设备不同又可分为电磁平台—焊剂垫法、压力架—焊剂铜垫法、多丝自动焊—滑动铜垫法和加铁粉单面自动焊法。适用于船体拼板焊接、分段合拢等工序。这种方法劳动强度小，生产效率高，但容易产生反面成型不均匀等缺陷，需要修补。

（撰写：张金铭 审订：武 晶）

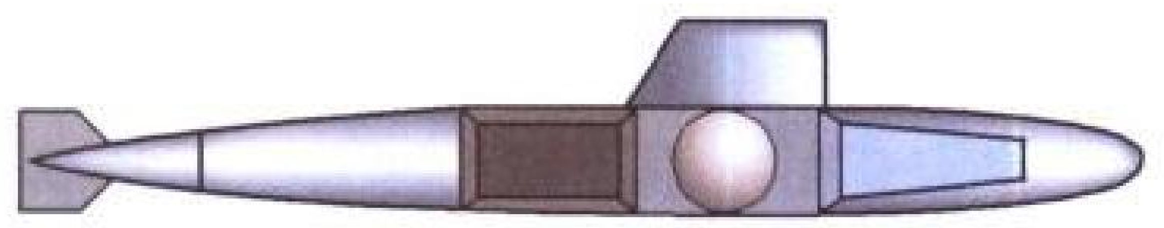
danren tuoxian zhuangju

单人脱险装具 single escape apparatus 供失事潜艇内艇员单人穿戴后脱离失事艇的逃生装具。由呼吸器与潜水服组成。呼吸器为密闭循环式，与人体呼吸器官形成密闭循环系统，由贮气瓶、呼吸袋、呼吸面罩和气体净化罐组成。贮气瓶内气体进入与呼吸面罩相连的呼吸袋供人呼吸，呼出气体经气体净化罐净化后再回到呼吸袋，净化罐内产氧剂吸收呼出气体中的二氧化碳和水分产生氧气。根据不同的脱险深度，呼吸器自动转换提供脱险艇员所需的氧、氮氦氧、氦氧三个气瓶的气体。当水深在 200～75 m 时，供应氦氧混合气体；当深度在 75～25 m 时，自动转换供应氮氦氧混合气体；当深度小于 25 m 时，自动转换供应氧气。艇员利用艇上可调压的设闸室或鱼雷发射管调压脱险离艇。使用单人脱险装具的脱险深度可达 120 m，如有救生钟或深潜救生艇配合，则最大脱险深度可达 200 m。

（撰写：楼连根 审订：盛振邦）

danshuang hunhe keti qianting

单双混合壳体潜艇 single and double mixed-hull submarine 部分船体采用单壳体结构，部分船体采用双壳体结构，形成单、双混合式结构的潜艇。这种结构形式的潜艇，可使设备



单双混合壳体潜艇示意图

布置更加合理，便于减小排水量，提高水下航速。现代水滴形核动力战略导弹潜艇和某些中型潜艇，较多采用单双混合壳体结构形式。（撰写：王印秀　审订：王绍明）

danzhou ranqilunji

单轴燃气轮机　single-shaft gas turbine　压气机、涡轮和负载都机械地连接在一根轴上的燃气轮机。涡轮的功除用来拖动压气机外，还用来带动负载。在这种燃气轮机中，当负载是恒速交流发电机时，负载改变，压气机和涡轮的转速不变，三者的共同工作线和压气机的等转速线重合；变工况时，工作稳定性好，加载时燃气初温不易超温，但经济性差。当负

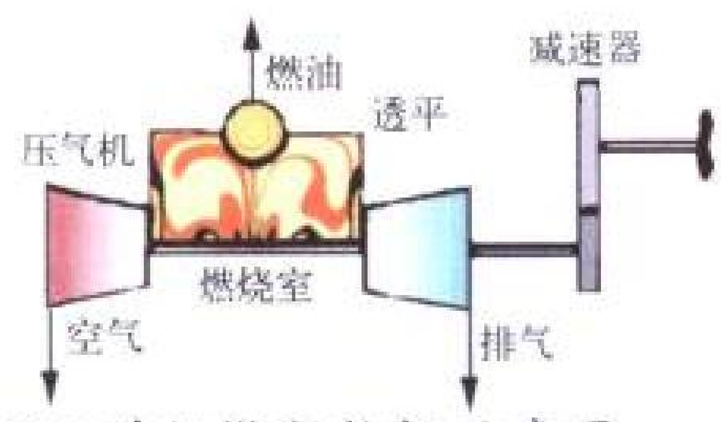


图 1 单轴燃气轮机示意图

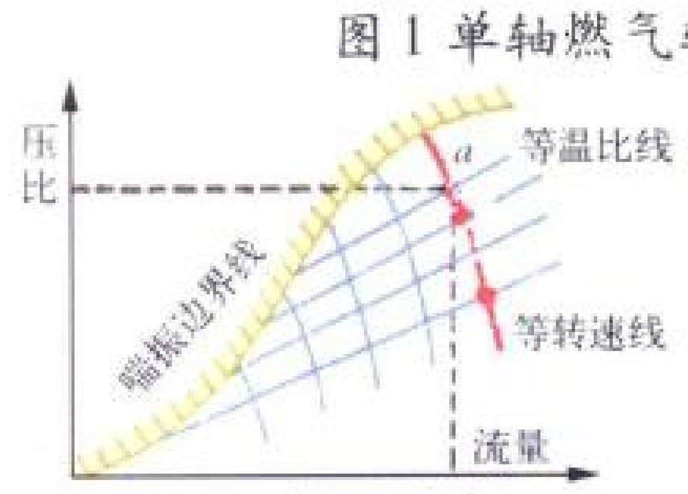


图 2 带发电机时的变工况性能

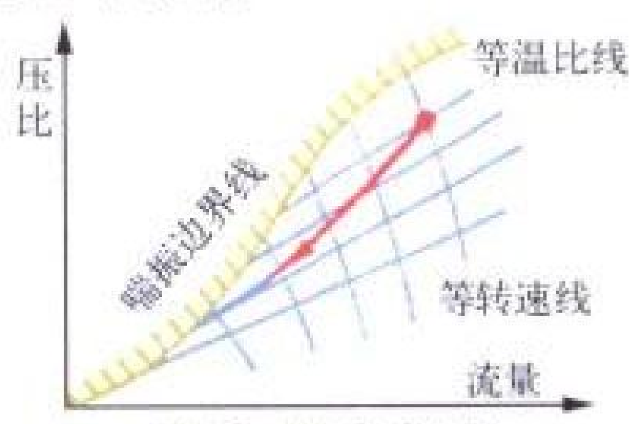


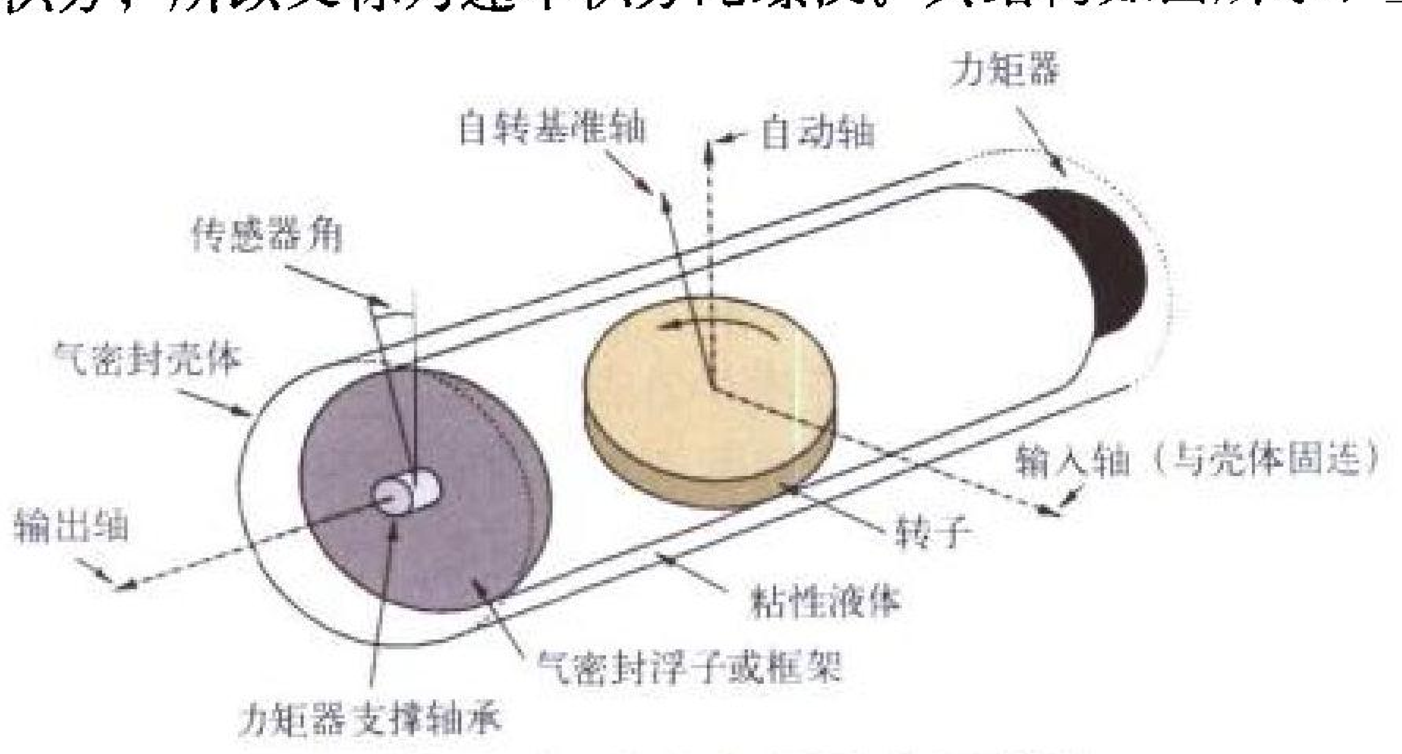
图 3 带螺旋桨时的变工况性能

载为螺旋桨时，其转速和功率之间近似按三次抛物线规律变化。当负载减小时压气机转速急剧下降，工作稳定性变差。加载时易超温，但其经济性要比恒速负载有所改善。单轴燃气轮机只适宜作为发电机的原动机或加速机用。主要特点是设备简单、结构轻小、金属耗量少、成本低廉、起动加速性好、调节简单、易实现自动化、安装容易、维护方便。宜采用高循环参数提高燃气轮机的性能。

（撰写：牛利民　审订：王国学）

dan ziyoudu sulü jifen tuoluoyi

单自由度速率积分陀螺仪　single degree-of- freedom floated rate integrating gyroscope　环绕输出轴的转动主要受弹性约束的单自由度陀螺仪。输出信号是由框架进动产生的，进动角与壳体绕输入轴的角速率积分成比例。这种陀螺仪因为只有一个输入轴，所以又称单轴陀螺仪。因为其输出是角速率的积分，所以又称为速率积分陀螺仪。其结构如图所示，主



单自由度浮子速率积分陀螺仪

要包括浮子、力矩器和传感器三个主要元件。浮子由其与壳体之间的高粘性液体支承，由精密轴承定位，可绕垂直于转子自转轴的轴转动。浮子内有转子及其电机。传感器用于敏感浮子组件的转动。力矩器用于施加力矩使浮子保持在零位位置上。单自由度速率积分陀螺仪是一种高精度陀螺仪，精度可达 0.001°／h 以上，主要用于舰船惯性导航系统和其他高精度领域中。（撰写：武凤德　审订：李凤山）

danshuibeng

淡水泵　fresh water pump　输送饮用水和机舱用淡水的泵。通常采用离心泵或旋涡泵，也有的采用活塞泵。如用离心泵从双层底的淡水舱或饮用水舱中吸水，则必须有自吸能力。一般同一台泵可兼用于抽送饮用水和机舱用淡水，但大型和远程的客船及货船应按不同用途分别配置饮用水泵和洗涤用淡水泵。泵的流量与舰船种类、用途、乘员数及水柜类型等有关，其全扬程受重力水柜（水舱）的位置或压力水柜压力的影响，一般约为 50 m 水柱。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

danshui bujichuan

淡水补给船　water supply ship　见补给舰船。

dandao daodan qianting

弹道导弹潜艇　ballistic missile submarine　见战略导弹潜艇。

danyaocang jinshui xitong

弹药舱浸水系统　magazine flooding system　又称弹药舱灌水系统。在短时间内将大量海水注入弹药舱使弹药浸没于水中的系统。当弹药库附近中弹或邻舱着火，弹药有爆炸危险时使用该系统以防爆防火。弹药舱浸水分自流式和注入式两种。自流式适用于水线以下的弹药舱，由大口径通海阀和能远距离操作的附件组成；注入式适用于自流式无法全部浸没的弹药舱，由能使大量海水迅速注入弹药舱的设备和相应的管路组成。该系统平时应能可靠地关闭。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

danglangban

挡浪板　breakwater　又称防浪板。沿船宽斜后方向设置在露天甲板上，用于阻挡上浪海水并将其排出舷外的人字形挡板结构。挡浪板通常设置在航速较高的舰船上或干舷较低的甲板上，可布置一道或两道。挡浪板能减少海浪对甲板上的舱口、货物、武器装置及上层建筑和舱面设备的冲击，改善舰员的工作条件。挡浪板通常设置在舰首部锚链管之后，前首炮之前或首部甲板之前，形状有直线式、折线式和曲线式。挡浪板应与船体甲板结构牢固焊接，强度和刚度应满足上浪海水的冲击。（撰写：李传明　审订：夏宇军）

daodan huweiting

导弹护卫艇　guided missile escort boat　见护卫艇。

daodan qianting

导弹潜艇　guided missile submarine　以导弹为主要武器的潜艇。按导弹类型，分为战略导弹潜艇和巡航导弹潜艇。战略导弹潜艇，可携带潜地弹道导弹 12～24 枚，垂直发射，用以攻击陆上战略目标。按动力，又分为常规动力战略导弹潜



图1 中国导弹潜艇



图2 美国“海狼”级核攻击潜艇

艇和核动力战略导弹潜艇。巡航导弹潜艇，可携载战术型或战略型巡航导弹 8～24 枚，主要用于攻击大、中型水面舰船和陆上重要战略目标。通常导弹潜艇上还装有一定数量的鱼雷发射管，用于发射反潜导弹、反舰导弹、鱼雷和水雷等。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

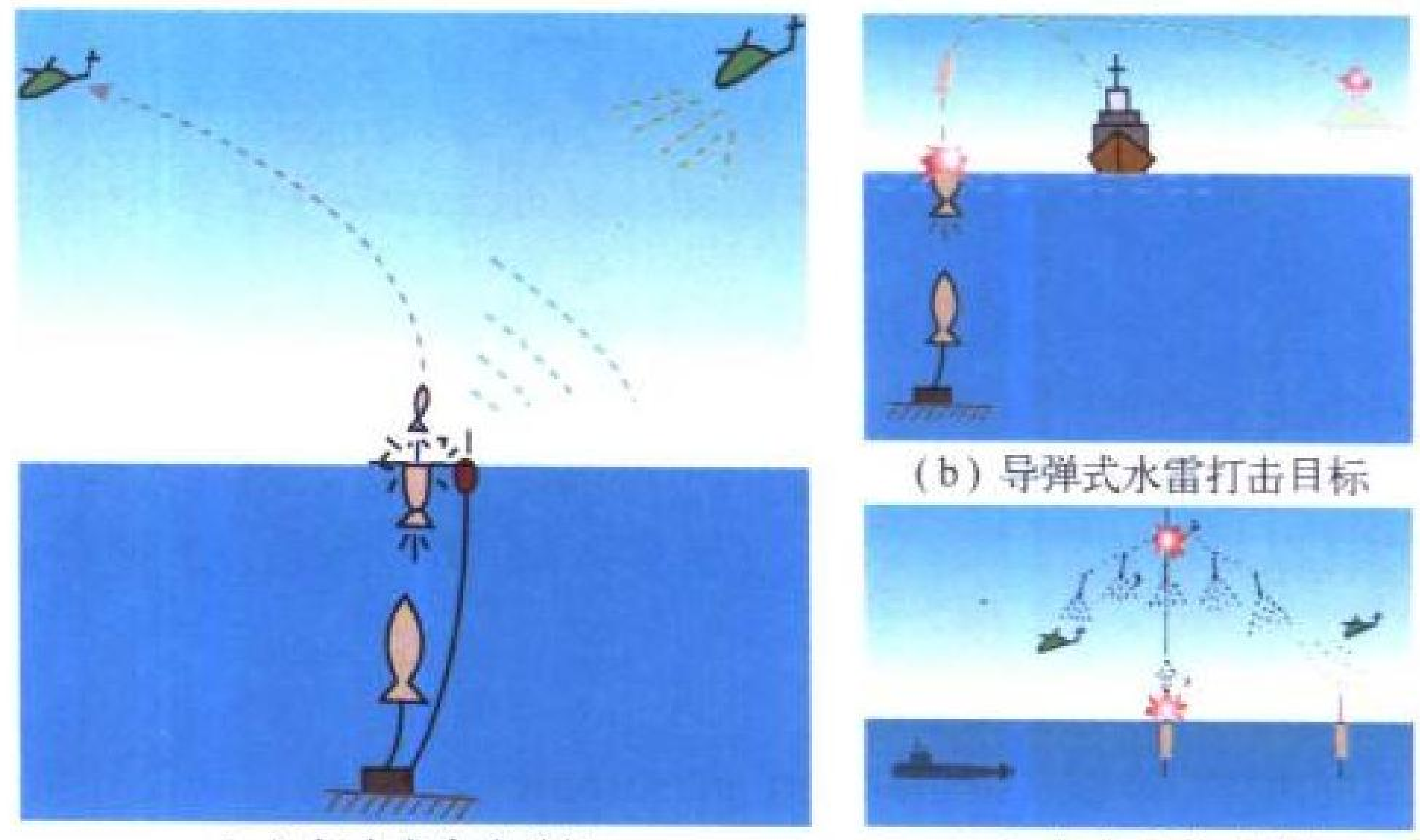
daodan shiyanchuan

导弹试验船　missile test ship　专用于在海上进行舰载导弹发射试验的勤务舰船。包括战术导弹试验船和战略导弹试验船。战术导弹试验船，用于对舰舰导弹、舰空导弹、舰潜导弹、潜舰导弹等进行海上靶场发射试验，并可对各飞行段进行测量和制导，以便为导弹的技术设计、生产、鉴定和定型提供实验依据。船上装有发射装置和跟踪测量、制导等设备，多数从现有船型中选型改装而成，满载排水量数千吨至万吨以上。如美国“诺顿海峡”号导弹试验船，满载排水量15170 t，航速 19 kn，专用于各种战术导弹、火箭的发射试验。进行潜舰巡航战术导弹的试验船，多由常规动力潜艇改装而成。导弹发射装置一般倾斜布置在指挥室围壳两侧，并保持一定的发射仰角；折叠式巡航导弹用鱼雷发射管发射。战略导弹试验船，多由战略导弹潜艇改装而成，船上装有试射的垂直发射装置及发射控制设备。如苏联 1969～1970 年间将H1型核动力战略导弹潜艇中的 1 艘，改装为可装备 6 枚 SS–N–8潜地弹道导弹的试验潜艇。战略导弹在海上进行发射试验时，需由航天测量船协同配合，实施跟踪、遥测，随时掌握各飞行段情况，及时对导弹发出指令，进行指挥控制。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

daodan shuilei

导弹水雷　missile mine　具有地对地导弹的飞行和导引能力，从陆基发射后，可自行布放到预定布雷点的水雷。其特点是：⑴ 本身具有自飞行（运载）能力，无需其他布雷工具布放。⑵ 布放距离远，可达数百公里。⑶ 由于有制导的功能，可较准确地布放到预期封锁的港口、航道。⑷ 不受布雷海域制空权、制海权的制约，避免造成布雷兵力损失。导弹水雷与火箭布放水雷的区别除布雷距离有很大的差别外，



（a）打击高空直升机　（b）导弹式水雷打击目标　（c）打击低空直升机

导弹水雷攻击目标示意图

最主要的是有无制导功能。

（撰写：李宝祥　审订：董大群）

daodanting

导弹艇　guided missile boat　以舰舰导弹为主要武器的小型高速水面战斗舰艇。在近海水域单独或与其他兵力协同，对敌水面舰艇实施导弹攻击，以及执行反潜、布雷任务；平时用于担任巡逻、警戒、护航和缉私等任务。中、小型导弹艇排水量数十吨至 300 t；大型导弹艇 400 t 左右。航速一般为 30～40 kn，水翼、气垫导弹艇速度达到 50 kn 以上；续航力通常在2000 n mile 以内。武器装备主要有巡航式舰对舰导弹 2～8 枚，少数配有舰对空导弹；20～76 mm 舰炮 1～2 座，有的还装备有鱼雷发射管 2～4 具，深水炸弹发射炮、水雷布



图1 中国导弹艇编队

设导轨等。装有相应的通信、导航、探测、指挥控制和电子对抗等设备。动力装置多数采用柴油机，少数为燃气轮机或柴—燃联合动力装置。导弹艇的特点是：艇体小巧，机动灵活，航行速度较高，攻击威力较大；但耐波性差，作战半径小，特别是自卫和生存能力较弱。20 世纪 50 年代末，苏联将 P 6 级鱼雷艇改装成“蚊子”级导弹艇，是世界上最早问世的导弹艇。1967 年第三次中东战争中，埃及用“蚊子”级导弹艇击沉以色列埃拉特号驱逐舰，在海战史上首创导弹艇击沉比自己大几十倍的水面舰艇的战例。这次海战的经验，引起各国海军竞相发展导弹艇，至 90 年代末期，世界各国海军已拥有 600 余艘不同类型的导弹艇。中国于 60 年代初研制中型导弹艇；60 年代中期制造小型导弹艇；80 年代又研制了



图 2 俄罗斯“毒蜘蛛”级导弹艇

大型导弹艇。俄罗斯研制有多种型号导弹艇，并大量出口。导弹艇的发展趋势为开发和利用高性能新船型，增大排水量，采用隐身技术，增强防空自卫能力，搭载直升机先期发现并引导导弹进行超视距攻击，不断改善导弹性能，提高其作战能力。 （撰写：王 青 审订：王印秀）

daodan weixing genzong celiangchuan

导弹卫星跟踪测量船 missile range instrumentation ship 见航天测量船。

daodan xunyangjian

导弹巡洋舰 guided missile cruiser 以导弹为主要武器的巡洋舰。具有较强的攻击能力和防御能力。按动力，分为常规动力导弹巡洋舰和核动力导弹巡洋舰。满载排水量 5000～30000 t，航速 30～36 kn。1955 年 11 月美国将波士顿号重巡洋舰改装成为世界上第一艘导弹巡洋舰；1961 年又建成世界上第一艘核动力导弹巡洋舰“长滩”号，舰上装备有巡航、反潜、舰舰和舰空导弹及相控阵雷达等。导弹巡洋舰具有续航力大、进攻力强、电子设备先进等特点。随后，苏、英、法、



俄罗斯“光荣”级导弹巡洋舰

意等国也相继建造了具有现代作战能力的导弹巡洋舰。至 20 世纪 70 年代，以火炮为主要武器的巡洋舰被导弹巡洋舰所代替。导弹巡洋舰装备的导弹包括：巡航导弹、舰空导弹、舰舰导弹和反潜导弹等。根据使命任务，舰上装备的导弹类型和数量各有侧重，同时还装备有舰炮、鱼雷和直升机等。当前较典型的常规动力导弹巡洋舰有美国的提康德罗加级，法国的科尔贝尔级，意大利的安德利亚·多里亚级；核动力导弹巡洋舰有美国的弗吉尼亚级和加利福尼亚级，俄罗斯的“光荣”级等。今后导弹巡洋舰排水量有增大趋势，采用全自动、多用途垂直导弹发射系统，可发射舰舰、舰空和反潜导弹等。 （撰写：王印秀 审订：王绍明）

daoguan tuijinqi

导管推进器 ducted propeller 由螺旋桨叶轮与套在其外面的、与螺旋桨同轴的喷管形导管所组成的推进装置。导管内壁与桨叶叶梢的间隙甚小，以减小叶梢损失。导管为一机翼型剖面的环状管，有固定的和可转动的两种。转动导管安装在舵杆下，可绕竖轴转动一定角度，兼起舵的作用。转动时导管既使螺旋桨尾流转向（其管壁相当于环状机翼），又受不对称内外水流作用，能产生很大的舵力，显著提高船的操纵性。导管按水在盘面处是加速或减速，分为加速导管和减速导管。前者使水流入导管后在桨盘面处流速增高，压力降低，有利于增加推力，故效率较高，对重载荷螺旋桨特别有利，一般所谓导管推进器即指加速导管推进器；后者使水进入导管后在盘面处流速降低，压力增高，对防止和改善空泡及降低噪声和振动有利，但导管产生负向推力，使效率降低，此种导管推进器称减速导管推进器。船舶安装导管推进器后在海上可减轻纵摇运动，并可在风浪中使经过螺旋桨的水流保持平行于桨轴。其主要缺点是倒车性能较差。

（撰写：苏玉民 审订：黄 胜）

daohang shengna

导航声呐 navigation sonar 用作水声导航的声呐。在航海上，用于舰船的领航、防止碰撞、指挥进港等。这种声呐的主要用途是当舰船、潜艇航行时，用以规避相邻的潜艇、舰船、水雷或障碍物。导航声呐除用于军舰外，也广泛应用于商辅船。 （撰写：屠庆平 审订：马远良）

daolanqi

导缆器 fairlead 引导缆绳通过并变换方向或限制其导出位置，以保护缆绳不致磨损的带缆器具。主要有导缆钳、滚轮导缆器、滚柱导缆器、导向滚轮、导向滚柱、导缆孔及转动导缆孔等。通常导缆器安装在甲板舷侧或舷墙顶面上。导缆钳的型式很多，有闭式、开式、带滚轮式、直钳、斜钳等。大中型舰船多采用带滚轮式，小型舰船采用闭式和斜钳。滚轮导缆器有单滚、双滚、三滚和四滚多种。大中型舰船一般用带多滚轮的导缆器，其能同时导出数根缆绳。滚柱导缆器由

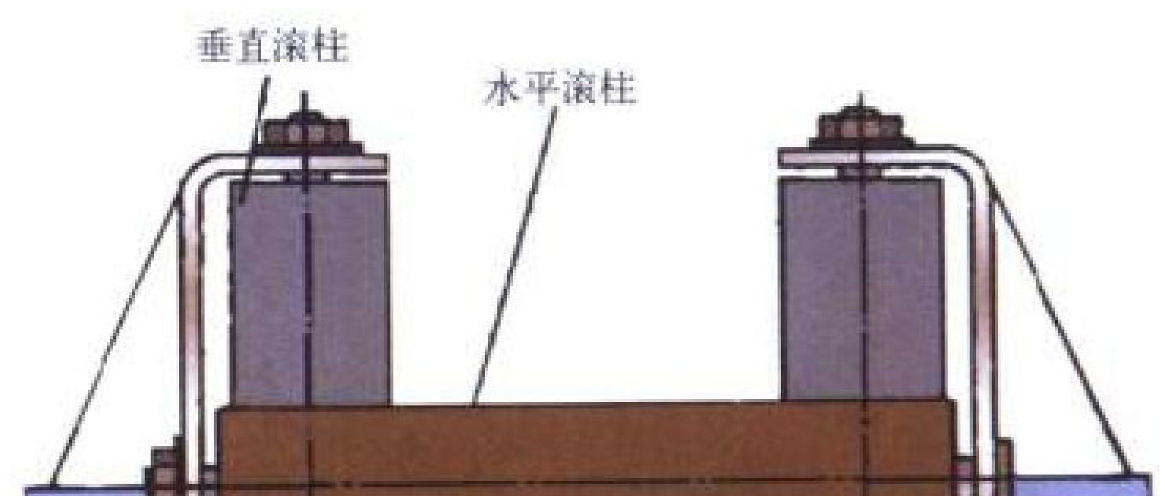


图 1 导向滚柱

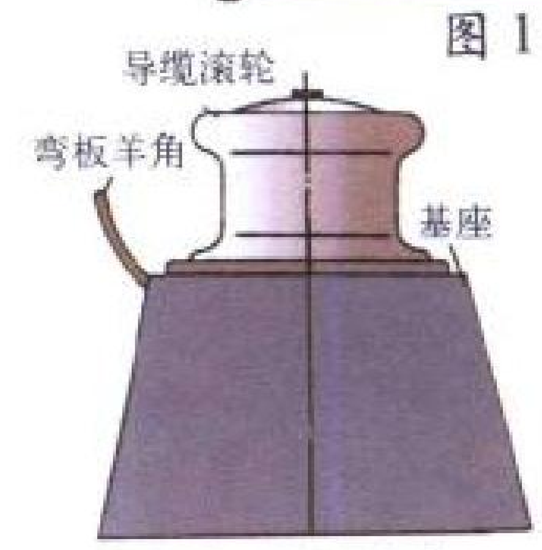


图 2 导向滚轮

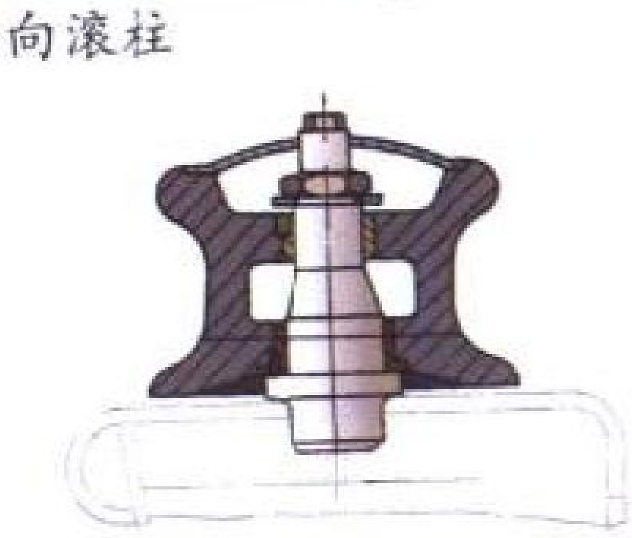


图 3 滚轮导缆钳

垂直滚柱和水平滚柱组成，可引导来自各个方向的缆绳，有三滚柱、四滚柱、五滚柱等多种型式，常用的为四滚柱。导向滚轮是一种将滚轮装在圆形台座上的单滚轮导缆器，可用以改变系缆的方向，使其顺利通过系缆卷筒。导向滚柱是由

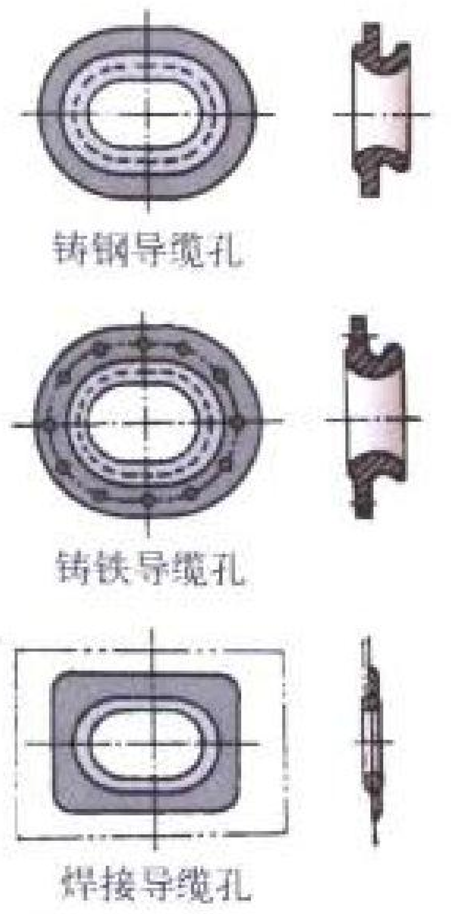
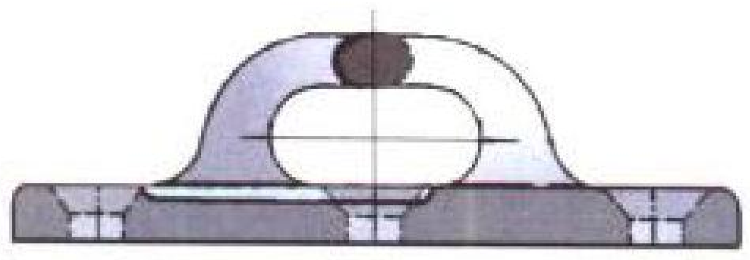
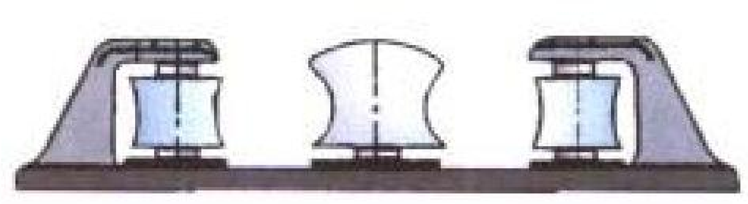


图 4 导缆孔


图 5 斜式导缆钳

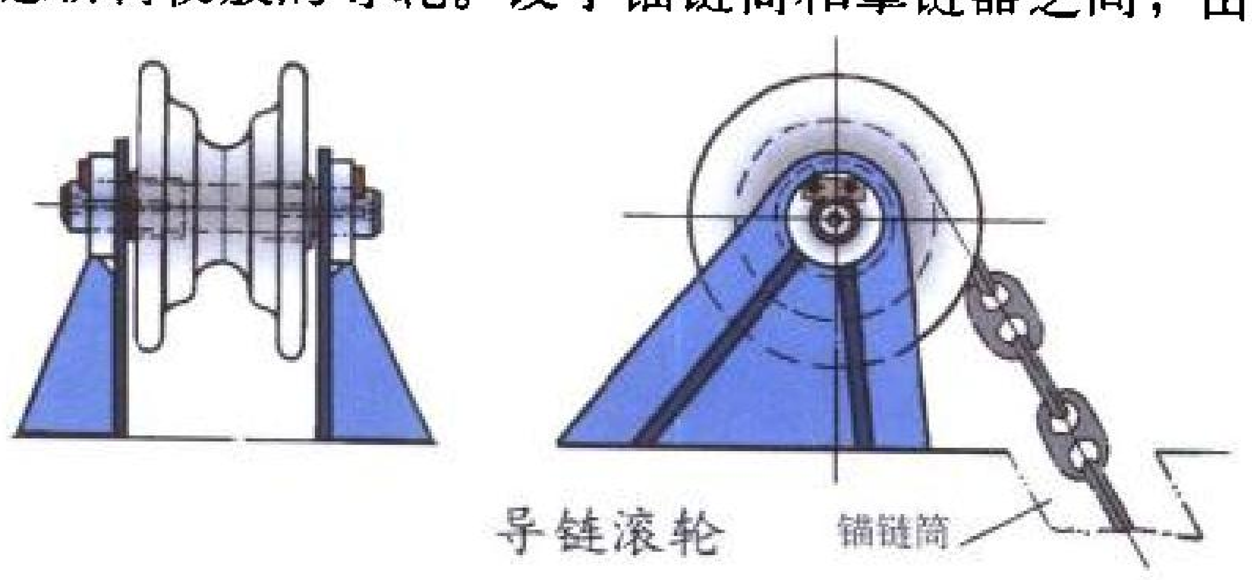

图 6 三滚轮导缆钳

一个或二个垂直滚柱和一个水平滚柱组成，是一种轻型的滚柱导缆器，常用于上下甲板间导缆，或供导引救生艇和工作艇的缆索升降。导缆孔设于舷墙上，用于限制缆绳导出位置，舰船上常用的是铸钢或圆钢和钢板焊制的导缆孔。

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

daolian gunlun

导链滚轮 roller fairlead for chain cable 又称锚链导轮。导引锚链顺利收放的导轮。设于锚链筒和掣链器之间，由带有



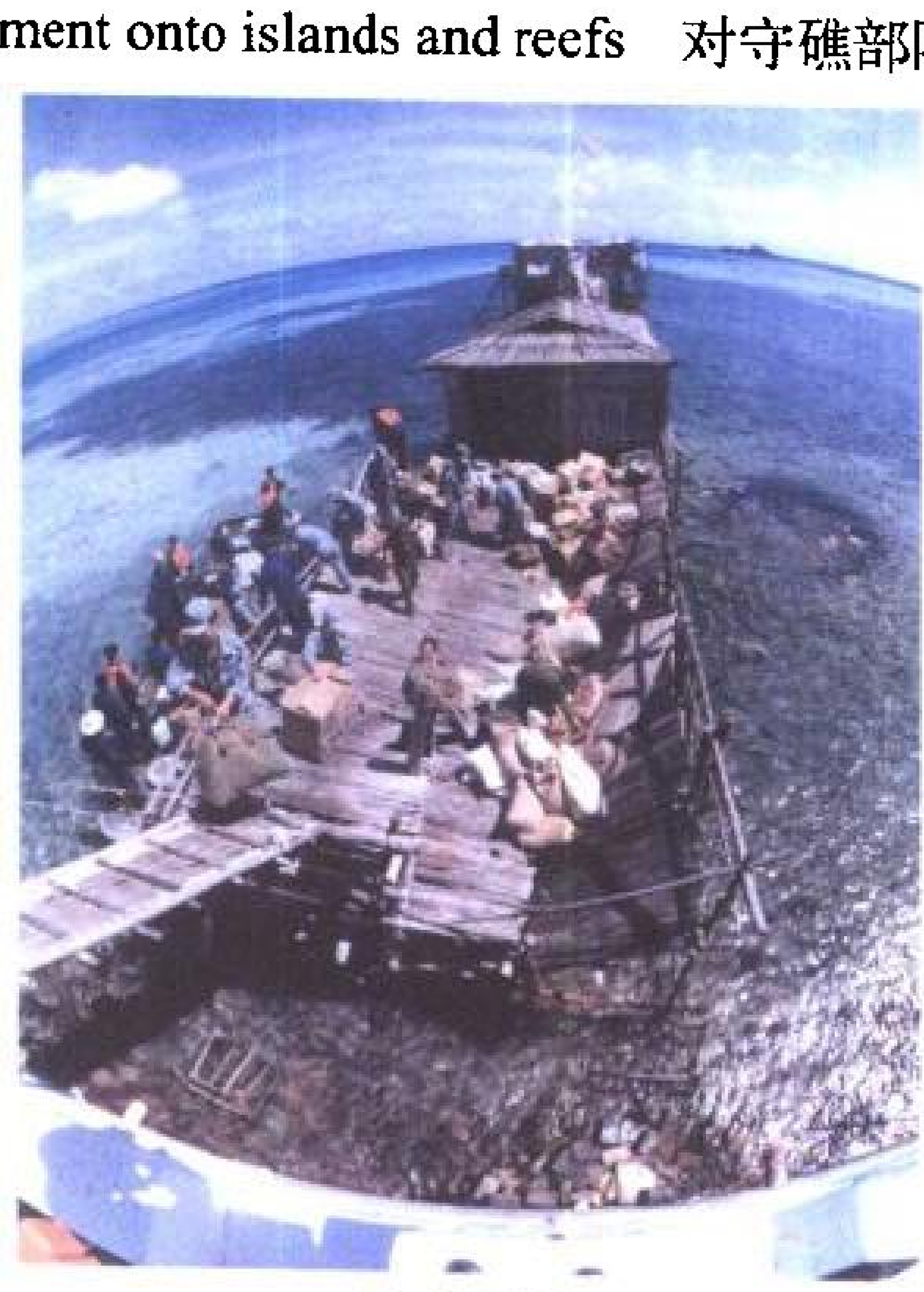
导链滚轮

凹形链槽的滚轮、支架和销轴等组成。可防止锚链在收放过程中可能出现的翻跳，并能避免锚链与锚链筒口间的摩擦。

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

daojiao buji

岛礁补给 replenishment onto islands and reefs 对守礁部队实施物资输送的作业。通常采用小艇补给、直升机垂直补给等。小艇补给的方法是，运输补给船在岛礁附近抛锚，放下补给小艇，由小艇将补给物品转运到岛礁浅水区或码头，再由人力或输转设备把补给物品传送到岛礁上。为避免小艇的螺旋桨被浅水区的礁盘、珊瑚等损坏，补给小艇常设计为喷水推进或由气垫登陆艇代替。


岛礁补给

垂直补给的方法是，利用舰载直升机通过悬吊法或空投法把补给物品投送到岛礁上。悬吊法是直升机在空中悬停状态下，利用专门的吊运设备将预先准备好的箱、桶、袋装物资吊至岛礁上，由岛礁人员解脱后撤离。空投法是载运货物的直升机将货物空投于岛礁或其附近海面，由岛礁人员进行搬运或打捞。

（撰写：郭建喜 杨 军 审订：王绍明）

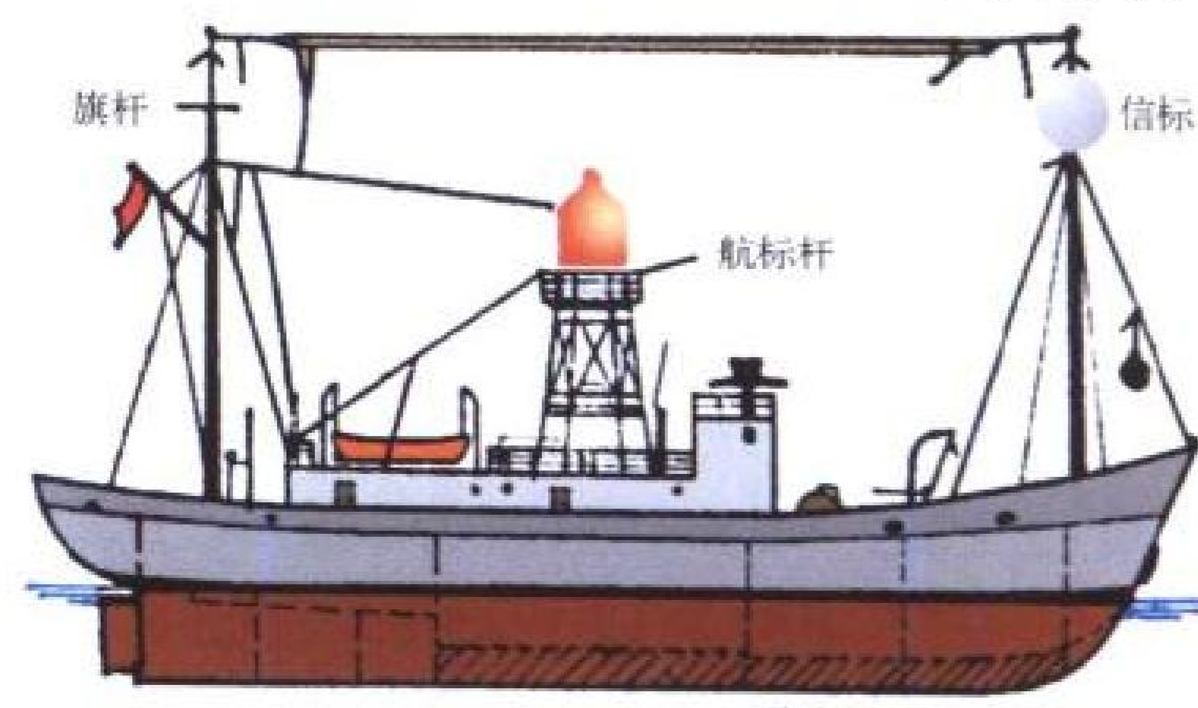
daoshunche ranqilunji

倒顺车燃气轮机 astern-ahead gas turbine 其动力涡轮既可驱动螺旋桨正转，又可驱动螺旋桨反转的燃气轮机。这种燃气轮机主要供舰艇使用，其动力涡轮分内外涵道，当燃气轮机顺车状态工作时，高温高压燃气从内涵道流过，动力涡轮驱动螺旋桨正转，产生推力，舰艇前进。当燃气轮机倒车状态工作时，高温高压燃气从外涵道流过，动力涡轮驱动螺旋桨反转，产生拉力，舰艇则掣动、刹车、后退。优点是倒顺车集燃气轮机一体，省去了舰艇上的附加倒车装置或变距桨，缺点是在正车运行时，外涵道风扇为阻力，风阻损失较大，消耗功率使燃气轮机经济性进一步变差。

（撰写：王国学 审订：牛利民）

dengbiaochuan

灯标船 light boat 又称灯船。设有航标灯、旗杆和信标架等导航设备的专用船。常锚泊在浅滩、沙洲和难以设置固定灯标的重要航道上，如主航道的转弯处，作浮动式灯标。小



灯标船

型浮动灯标船的灯标由岸上遥控或自动控制，大型灯标船上设有船员生活设备，并备有抢险、堵漏器材等。通常设有较大的压载水舱，保证恶劣天气仍能工作。

（撰写：王 青 审订：王绍明）

dengta

灯塔 lighthouse 设置在沿岸岬角、岛礁、港湾及重要航道附近的塔形发光的固定航标。用以船舶定位、转向或标示危险区域和航行障碍物等。灯塔分塔身和灯具两部分。塔身一般用钢架混凝土或砖石建成，有圆形、六角形、八角形或方形等形状。外部涂有显著的颜色或标志，便于白天识别；灯具装于塔顶，灯光射程较远，灯质有定光、闪光、联闪光、明暗光、互闪光等。相邻灯塔的灯质均不相同，以便船舶黑夜辨别。大型灯塔，还设有雾号及无线电指向装置等导航设施。灯塔的灯光射程一般为 15～25 n mile，有的射程超过 30 n mile。在海图上标注有


灯塔

灯塔的位置、高程、射程、灯质等。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

denglubing yunshujian

登陆兵运输舰　amphibious force transport ship　见武装运输舰。

dengluting

登陆艇　landing craft　满载排水量 500 t 以下，运载登陆兵及其武器装备到岸滩直接登陆的登陆作战舰艇。在近程登陆作战中承担由岸到岸的直接登陆任务；或在由舰到岸登陆中，作为大型运输舰的换乘工具。按主要装载对象，分为步兵登陆艇、车辆人员登陆艇、坦克登陆艇、机械化登陆艇；按排水量和装载能力，分为小型、中型和大型登陆艇。小型登陆艇，满载排水量 10～12 t，艇长 10 多米，艇宽 3.5 m左右，最大吃水 1 m 左右，续航力为 100 n mile，能装登陆兵 30 余名



图 1　中国气垫登陆艇

或物资 3 t 左右；中型登陆艇，满载排水量 50～100 t，艇长 20 m 左右，艇宽约 5 m，最大吃水 1.4 m，续航力为 100～200 n mile，能载坦克一辆或登陆兵 200 名或物资数十吨；大型登陆艇，满载排水量 200～500 t，艇长 40 m 左右，艇宽约 10 m，最大吃水 2 m，续航力为 1000 多海里，能装坦克 3～5 辆或登陆兵数百名，或物资 100～300 t。登陆艇航速多在 12 kn 以下。艇型特点：吃水浅，前部艇底成平底型，可深入到登陆舰不能到达的浅水区和岸滩登陆；艇首一般设有与艇



图 2　美国气垫登陆艇

同宽的艏门兼作跳板，以供人员和物资装备上下岸，装载舱为敞开式，艇上装备有机枪或小口径舰炮；续航力短、耐波性差，活动范围比较小。登陆艇出现于第二次世界大战前，第二次世界大战中发展迅速。20 世纪 70 年代出现了全垫升气垫登陆艇，具有较高的航速、优良的两栖性和超越障碍的能力，是理想的登陆工具。中国从 1955 年开始建造登陆艇。1989 年建成气垫登陆艇。90 年代中期，又建成小型舰载气垫登陆艇，可执行由舰到岸的快速抢滩登陆作战任务。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

denglu wuzi yunshujian

登陆物资运输舰　amphibious cargo transport ship　见两栖运输舰。

denglu zuozhan jianting

登陆作战舰艇　amphibious warfare ship　又称两栖作战舰艇。专门用于登陆作战的舰艇的总称。主要使命为输送登陆兵、登陆工具、战斗车辆及其他武器装备和物资，以及提供火力支援和指挥登陆编队作战等。包括坦克登陆舰、登陆艇、船坞登陆舰、两栖船坞运输舰、两栖攻击舰、两栖指挥舰、两栖火力支援舰和武装运输舰、两栖运输舰等。坦克登陆舰，用于运载登陆兵、坦克、装甲车辆等重型武器装备，由岸到岸直接抢滩登陆作战。登陆艇，用于运输登陆兵及其武器装备，



图 1　中国坦克登陆舰

实施由岸到岸直接抢滩登陆作战，或作为由舰到岸登陆中的换乘工具。船坞登陆舰，设有坞舱，能载运登陆艇和两栖登陆工具实施登陆作战。两栖船坞运输舰，具有船坞登陆舰、武装运输舰和两栖运输舰的部分综合功能，实施由舰到岸登陆作战。两栖攻击舰，用于搭载直升机、输送登陆兵及其武器装备、实施垂直登陆作战。通用两栖攻击舰，用于按建制运载登陆兵、登陆工具及其武器装备、物资，实施垂直登陆和平面登陆作战。两栖指挥舰，专用于登陆作战中对整个登陆



图 2　美国"黄蜂"级两栖攻击舰

编队实施统一指挥。两栖火力支援舰，专用于在登陆作战中对登陆部队进行直接火力支援。武装运输舰，运送登陆兵及其武器装备等实施由舰到岸登陆作战。两栖运输舰，用于运载登陆部队所需的作战物资，实施由舰到岸登陆作战。第二次世界大战后，登陆作战舰艇发展很快，总的趋势是：由单一装载为均衡装载，具有平面登陆和垂直登陆作战的能力；注重多用途两栖战舰的一舰多用，平战结合；不断提高两栖舰艇的速度，实现与战斗舰艇编队航行，以及改善防空自卫

能力；气垫登陆艇将得到广泛应用；提高装载、卸装的能力和速度等。（撰写：王青 审订：王印秀）

dici buwei

低磁部位 low magnetic location 舰船中由低磁材料制成的部分区域。有些设备对磁性有特殊的要求，如磁罗经、桅杆上消磁探头等，它们要求能安装在无磁或低磁的位置。安装这些设备处的船体材料要用低磁钢材。低磁部位所采用的船体材料除低磁钢外，还有钛合金或其他低磁材料。

（撰写：马继成 审订：吴荣宝）

dicigang

低磁钢 low magnetic steel 加入Mn、Cr、Ni、N等主要合金元素，在常温下金相组织为奥氏体，磁导率很低的钢。其相对磁导率一般不大于2 H/m。主要用于船舶驾驶台的磁罗经围壁，也可用于制造扫雷艇的壳体。其产品有板材、管材、棒材、锻钢、铸钢等可供选用。

（撰写：林云辉 审订：武晶）

dicihua jishu

低磁化技术 low magnet technology 降低舰艇磁信号特征，提高舰艇磁防护能力的综合性工程技术。综合应用电磁学、冶金、电子和计算机等多门学科，进行磁场分析、磁性处理和补偿。船体可通过采用无磁非导体材料建造，提高无磁化程度。由于舰艇主机、辅机等大型设备不可能实现全部无磁化，只能对其进行消磁或低磁化处理。低磁化技术首先对设备中不同磁硬度（矫顽力）的主要部件，用相应的方法分别进行退磁处理，消除部件的固定磁性，然后再对整个设备进行处理，消除设备的固定磁性；最后，在设备使用过程中，采用反偶极子（永久磁铁）和设备周围的线圈绕组及其配套的高精度直流电源系统来补偿设备的固定磁性和感应磁性。与传统的消磁技术相比，低磁化技术可以将设备磁场强度降低两个数量级（从几千纳特到几十纳特），同时设备磁场稳定，受舰艇航向和热、振动、冲击的影响很小。低磁化技术主要用于提高舰艇对抗高灵敏度水雷的能力和潜艇隐蔽性。目前反水雷舰艇无法做到全部无磁化或装备昂贵的无磁化设备。只能通过低磁化技术来满足其战术、技术指标要求。世界先进反水雷舰艇均采用该项技术，取得了很好的军事、经济效益。在防磁探测上，潜艇主机也逐渐使用该技术。

（撰写：王芝秋 审订：柳贵民）

diya chuichu xitong

低压吹除系统 low pressure blowing system 用于吹除处于半潜状态各压载水舱的余水，使潜艇继续上浮的排水系统。由低压气舌阀、低压吹除总管、低压集管及通至各压载水舱的吹除支管和阀件等组成。常规潜艇的低压气来自其柴油机工作时排出的废气和由主电机带动柴油机产生的低压气；核动力潜艇因没有用于主推进的柴油机，故设置了专用的制造低压气的压气机。低压气通过舌阀通往低压集气管，经支管进入各水舱。支管出口低于各压载水舱内的通海阀或格子板流水孔上缘，使吹除后的舱内余水减少到最低点，并使低压空气保持水封。低压集管一般布置于上层建筑内，通过吹除阀传动杆在指挥舱内集中操纵。该系统操作简便，已为常规潜艇普遍采用。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

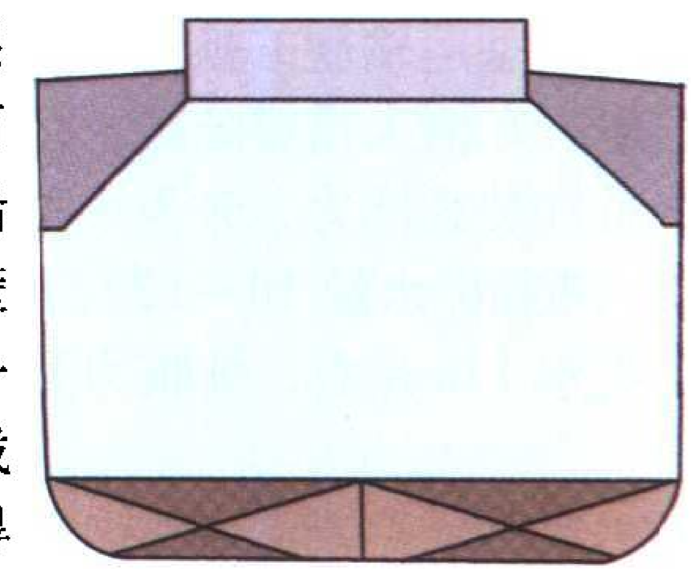
dizaosheng luoxuanjiang

低噪声螺旋桨 low noise propeller 在设计和制造中采取各种措施降低运转时所产生的噪声的螺旋桨。潜艇等舰船的螺旋桨属于这类螺旋桨。螺旋桨的噪声主要来自其运转的不均匀性和空泡，目前降低噪声常见的措施有叶梢减载以降低梢涡的强度；采用大侧斜螺旋桨，使运转更加平稳并消除或减弱空泡；使用导管桨降低桨的负荷并减弱梢涡强度；采用充气螺旋桨避免空泡在桨叶面上溃灭以降低噪声等。

（撰写：苏玉民 审订：黄胜）

dicang

底舱 bottom tank 船舶最下层的舱。单底船往往在主机舱设有底舱。对于具有双层底的大型船舶，位于内外底板、相邻横舱壁间的底层空间称为底舱。底舱一般用作压载水舱、燃油舱和压载舱。底舱一般要求最小高度不得低于某一定值，以便于维修，同时也利于加工装配。



（撰写：聂武 审订：孙丽萍）

diqiu wuli diaochachuan

地球物理调查船 geophysical survey vessel 见地球物理勘探船。

diqiu wuli kantanchuan

地球物理勘探船 geophysical survey vessel 又称地球物理调查船。从事海洋地球物理勘探的船舶，简称物探船。海洋物探是应用物理学原理研究海洋地质构造，寻找海底油气田和某些海底沉积矿产的方法。按探测方法的物理性质可分为：重力勘探、磁性勘探、电法勘探、地震勘探和核物理勘探。一艘物探船可设置实施一种或几种勘探方法的设备和仪器。目前使用最为广泛的是地震勘探。装有地震勘探的设备和仪器的物探船，又称地震勘探船（seismic survey vessel）。具有高效和高速度的特点，船上配置高密度大面积三维数字地震仪，船尾拖曳装有检波器的电缆（streamer），数量为4～16根，单根的最大长度可达6000 m，震源采用高压空气气枪注入水中激发的地震波，通过海水传入海底地层内，遇到各种阻挡后折射和反射回来，由检波器接收后输入仪器进行处理和记录。可以在海上不停航连续作业。尾部甲板有较大的面积，用于设置电缆绞车和炮缆绞车等设备，并配有各种导向装置和护缆设备。有良好的适航性和操纵性及低振动和低噪声的特性以减少和避免对信号的接收产生干扰。

（撰写：叶邦全 赵达荣 审订：郭彦良）

diwen hanghai

地文航海 geo-navigation 研究航海基础理论、航路资料与舰船航行方法，以及利用陆标定位和导航的技术。是航海学中各学科的基础和综合应用。早期航海主要是解决陆标定位和航迹推算问题。是凭借航海人员经验实施定位和引航，称为初级引航术。15～17世纪航海家们总结出“八大航法”，即平面航法、流中航法、折航法、中分纬度航法、等纬度航法、墨卡托航法、大圆航法和混合航法等，形成以三角计算为基础的航海学。18世纪30～40年代，六分仪和天文钟问世。以后，陀螺罗经、计程仪、测深仪、无线电测向仪和航海雷达

等航海仪器相继出现，尤其是20世纪中叶后，双曲线导航、惯性导航、水声导航和卫星导航等电子导航设备的广泛应用，电子航海又从地文航海中分出来成为航海学的另一分支，现代的地文航海主要内容有：(1) 航海基础知识。包括地球形体、地理坐标，视距、物标能见距，蒙气差、眼高差，向位换算及航程计算，海图投影的基本原理，舰船定位原理，航海图书资料的使用，潮汐与潮流的计算及风流等外界因素对舰船航行的影响，舰位误差理论等。(2) 陆标定位原理和航迹推算的方法。陆标定位，是利用航海仪器观测外界物标的方位、距离、夹角求得船位，航迹推算是从已知起算点修正风流后推算出航迹和船位。(3) 航线设计、制定航海计划和执行航海计划的保证措施。(4) 舰船在各种自然条件下的航行方法及航路资料、助航标志的识别与应用。(5) 舰船运动性能和航海仪器改正量的测定方法等。地文航海是一门应用科学，其理论与海上航行实践紧密相结合。航海人员熟练地掌握航海技术与技能，灵活机动地处理航海特别是沿岸航行、出入港口和出现的紧迫和复杂的情况，是舰船航行安全的基本保证。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

dixiaoyichuan

地效翼船　wing-in-ground effect craft　又称地效应船、掠海地效翼船。是介于船舶与飞机之间，利用机翼型船身的表面效应所产生的气动升力支持船重并贴近水面高速航行的高性能船。包括冲翼艇、气翼艇、飞翼船等新型船。由于船完全离开水面以一定高度稳定航行，且外型类似飞机，也被称为地效飞机、地效飞行器。按其地效原理，分为动力增升型地效翼船(或称冲翼艇)和动力气垫型地效翼船(或称气翼艇)。前者利用航行时产生的地效升力使船起飞离水，其起飞方式类似于飞机，可短时爬升到地效区外飞行，在掠海凌波飞行时可不受波浪影响，获得很高的适航性；但起飞所需功率较大，运载效率较低。后者依靠前置发动机的偏转尾流向翼下的封闭区喷流而形成动力气垫，使船在无航速时，亦可靠气

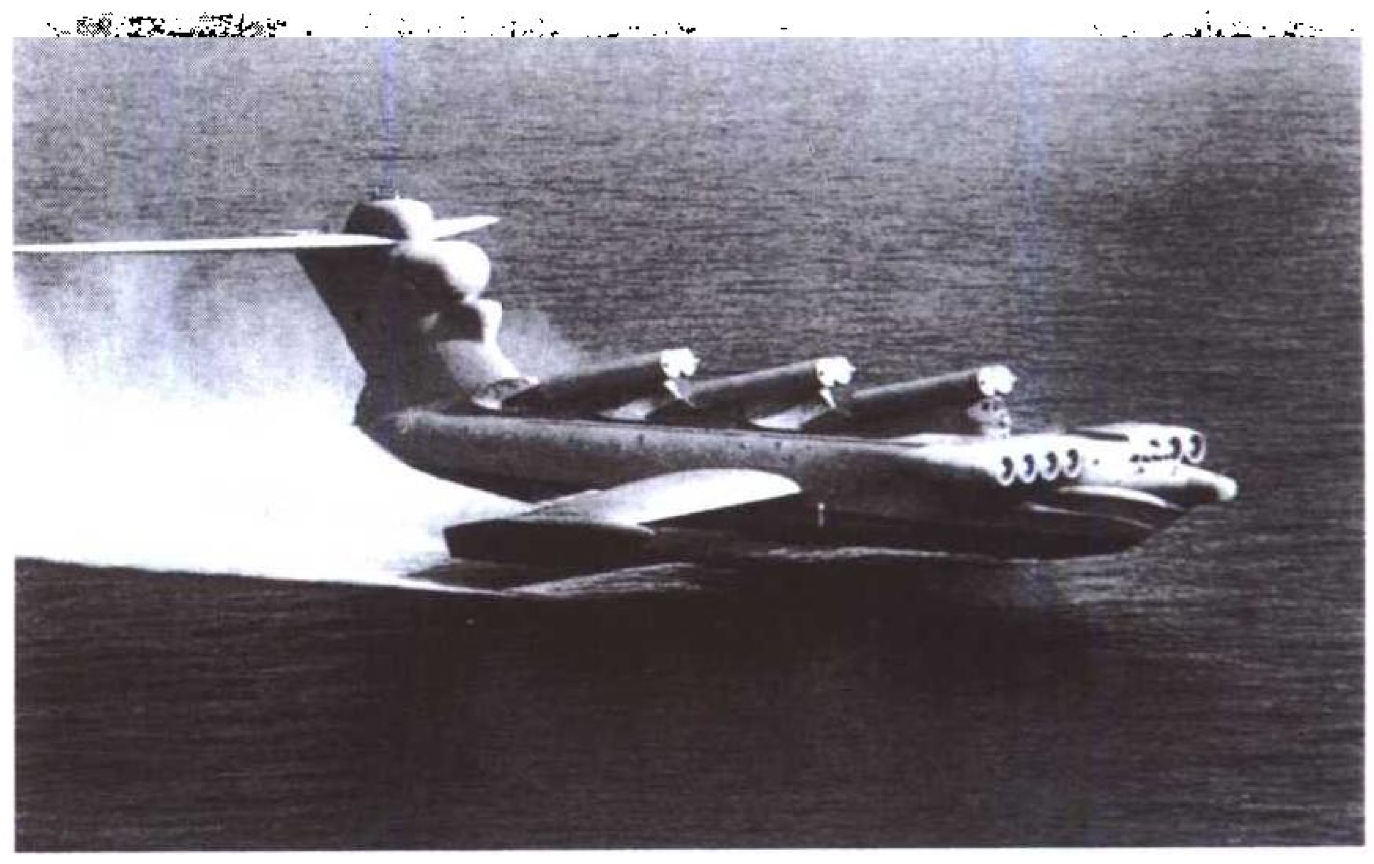


前苏联“里海怪物”型地效翼船

垫托离水面，其起飞方式类似气垫船，在正常巡航时，动力气垫仍提供一定的支持力，其运载效率略高，但只能贴近水面航行，不能爬高越出地效区外飞行，机动性、耐波性均较差，难于在海洋上凌波航行，一般只能用于江湖或封闭海区。地效翼船由主船体或称机身、带襟翼的主翼、端板或称浮体、高平尾翼、垂直舵、空气螺旋桨、发动机和起降装置（滑行水橇或起落架）组成。地面效应与翼的面积成正比，翼面积越大，效率越高，因此大型地效翼船效率更高，速度更快，一般为100～300 kn，比常规排水船提高了近十倍，可与直升机媲美，而有效负载率又高于常规飞机。由于具有低空安全性好、航速快、运输效率高的特点，民用大型地效翼船有可能与大型飞机、船舶并驾齐驱，各自扬长避短，成为21世纪跨越海洋的超高速运载工具。地效翼船快速、隐蔽、机动、平稳等特点，可广泛应用于军事。其快速奔袭和隐蔽突击能力都是海军战术技术上的重大突破，对打击敌大中型水面舰艇编队是有威慑力的新式武器；亦可用于反潜、布雷、救援，以及登陆运输等。20世纪60年代，前苏联率先研制出“里海怪物”地效翼船；中国亦开展研究，先后成功研制出多型地效翼试验艇。　（撰写：王青　审订：郑明）

dixiaoyi daodanting

地效翼导弹艇　wing-in-ground effect missile craft　采用大型地效翼船型为运载平台建造的超高速大型导弹艇。可对敌大型水面舰船编队实施快速奔袭，使用导弹隐蔽攻击，也可打击岸基重要目标。采用铝镁合金焊接艇体，滑行艇艇身，外型类似宽翼水上飞机，贴近水面高速飞行。因表面效应增大升力，大大提高了航速，增加有效航程。使艇可以长时间超低空巡航，规避对方雷达探测，以利实施突防袭击，比飞机要隐蔽得多。20世纪80年代，苏联研制成“雌鹞”级地效翼导弹艇。该艇总重400 t，艇长73.3 m，翼展44 m，艇高



前苏联“雌鹞”级地效翼导弹艇

17 m，最大航行速度300 kn，巡航速度240 kn，最大航程约2700 n mile，掠海飞行高1～4 m，贴水面低高度飞行时有近1000 n mile作战半径，可在2.5 m浪高下起升、降落；动力装置为8台船用改进型燃气轮机，对称并列排于艇首两侧，8个空气螺旋桨推进；武器装备为艇体上方呈阶梯形装备的三排双联装6枚马斯基特箱式SS–N–22型反舰导弹和1座防空舰炮。是20世纪末世界上最大吨位的军用地效翼艇。

（撰写：王青　审订：王印秀）

dixiaoyi dengluting

地效翼登陆艇　wing-in-ground effect landing craft　采用地效翼船型建造的高速两栖登陆艇。可为输送作战部队、装备、物资到登陆地域实施快速登陆，以及救援伤病人员；平时用于近岸快速货运。艇体为铝镁合金焊接结构，外形类似飞机。艇首部可偏转90°开门，便于载入2辆重型汽车及运送货物，可通过斜跳板自行进出。腹部有轮子和可收放的水橇，以保证两栖性。尾部设置炮塔和雷达等装备。俄罗斯的“小鹰”级地效翼登陆艇，总重125 t，艇长58 m，翼展31.5 m，高16.5 m，最大航速250 kn，巡航速度200 kn，续航力1200 n mile；适航性为3级海况，1.5 m浪高时可浮航；起飞、降落，贴水飞行的允许浪高为2～2.5 m；动力装置：1台燃气轮机安装在垂直尾翼上，用于驱动空气螺旋桨推进；2台燃气轮机用于起升；装载能力为：150名士兵及其武器装备，或20 t作战物资；艏舱内装有起飞发动机和导航雷达、通信设



俄罗斯"小鹰"级地效翼船

备。武备有双管 30 mm AK 230 型防空舰炮及对空搜索雷达等。（撰写：王 青 审订：王印秀）

dixiaoyingchuan

地效应船 wing-in-ground effect craft 见地效翼船。

dizhi diaochachuan

地质调查船 geological survey vessel 用于对海洋地形地貌、地质构造、矿藏资源调查研究的船舶。船上设有地质地貌实验室、重力实验室、磁力实验室、泥样储藏室。备有重力仪、测深仪、地貌仪、拖曳式磁力仪、浅地层剖面仪以及表层采泥器、重力采泥器。甲板上安置着各种不同深度的地质绞车。有些还设有地震实验室，用人工激发弹性波的方法来获取海底地质资料。（撰写：赵达荣 审订：郭彦良）

dianci fushe weihai

电磁辐射危害 electromagnetic radiation hazards 泛指电磁辐射对燃料、电子设备、武备和人体的危害。其中，电磁辐射引起火花而点燃易挥发燃料（例如飞机燃油）的潜在危险称为电磁辐射对燃料的危害；电磁辐射对弹药或电爆装置产生有害影响（例如电爆装置误爆或电点火装置误点火）的潜在危险称为电磁辐射对武备的危害；电磁辐射在人体中产生有害效应的潜在危险称为电磁辐射对人体的危害。对燃料和武备构成危害的电磁辐射一般系大功率通讯、雷达、电子对抗等电子设备产生的强电磁场；对人体构成危害的电磁辐射除上述强电磁场外，还有电磁泄漏场及强电磁场中的金属物体感应电压，即金属结构物体在射频场中截获电磁能量所形成的电压。（撰写：汤恒正 审订：赵 刚）

dianci ganrao fashe

电磁干扰发射 electromagnetic interference emission 引起电磁干扰的传导或辐射发射。电磁干扰指任何能中断、阻碍、降低或限制电子、电气、机电设备工作或性能的电磁能量；发射指以辐射形式或传导形式从某个源发散的电磁能量。这些能量既可沿电源线、控制线或信号线传输（称为传导发射），又可通过空间传播（称为辐射发射）。

（撰写：汤恒正 审订：赵 刚）

dianci ganrao shiyan

电磁干扰试验 electromagnetic interference test 为确定设备所受电磁干扰的电压、电流或场强所进行的试验。电磁干扰是指任何能中断、阻断、降低或限制设备（分系统、系统）有效性能发挥的电磁能量。电磁干扰包括人为制造的人为干扰（不包括专门干扰设备产生的干扰）和自然界自然发生的自然干扰。人为干扰是由机电或其他装置在工作过程中产生的电磁噪声干扰，如由输电线、电网以及各种电气和电子设备工作时引起的工业干扰，由任何部件、天线、电缆或连接线辐射的电磁干扰等。自然干扰是由自然电磁现象产生的电磁噪声，如由银河系（包括太阳系）的电磁辐射引起的宇宙干扰，由雷电在电气或电子电路中引起瞬态电扰动的雷电冲击干扰等。电磁干扰试验有专门的测量仪器，称电磁干扰测量仪，可以测量各种电磁干扰电压、电流或场强，实质上它是一种按规定要求专门设计的接收机。试验时通常规定试验条件、试验方法、试验目的、仪器仪表、评定标准及处理结果等。目前电磁干扰的标准判别分为轻微、中等和严重三个等级。(1) 轻微干扰：干扰可探测出，但不妨碍有用信号的探测和辨别或随机噪声输出增加不大于 3 dB，此干扰可不消除。(2) 中等干扰：妨碍有用信号的探测和辨别或随机噪声输出增加不大于 6 dB，此信号应设法消除。(3) 严重干扰：导致有用信号全部损失或无法辨别者或随机噪声输出增加 6 dB 以上，此干扰必须消除。

（撰写：胡家凤 审订：冯国华）

dianci jiasuduji

电磁加速度计 electromagnetic accelerometer (EMA) 检测质量、由挠性支承，采用电磁平衡回路的加速度计。电磁加速度计由挠性支承摆、检测质量附加受力线圈和电容式传感器组成。检测质量和敏感元件壳体两者边缘上的平面构成电容桥式传感器。加速度作用于石英圆板构成检测质量时，石英圆板就绕枢轴偏转，偏转信号由电容桥式传感器敏感。电磁加速度计实质上是对普通挠性加速度计的改进。其优点是精度高、可靠性好、寿命长。用于静电陀螺导航系统中。

（撰写：武凤德 审订：李凤山）

dianci jianrong shiyan

电磁兼容试验 electromagnetic compatibility test 为考核单项设备（分系统、系统）和全舰的电磁兼容性，按规范及试验大纲的要求所进行的专项试验。电磁兼容性是指设备（分系统、系统）在共同的电磁环境中能一起执行各自功能的共存状态。即：该设备不会由于受到处于同一电磁环境中其他设备的电磁发射导致或遭受不允许的降级；它也不会使同一电磁环境中其他设备（分系统、系统）因受其电磁发射而导致或遭受不允许的降级。例如舰船上的电磁兼容，是运用合理的措施使设备、电引爆武器、易燃易爆物体、人体等在给定的空间或时间内互不引起电磁干扰或电磁危害。单项设备（分系统、系统）的电磁兼容试验是指该设备在专门的测试单位按电磁兼容国家军用标准规定的各项内容进行测试，对其是否能达到国家军用标准规定的要求作出评价。全舰的电磁兼容试验是指新造舰艇或用户特别要求的舰艇，由设备单位（或用户指定的单位）按电磁兼容规范要求制定详细试验大纲，经主管部门批准后，由专门的测试单位执行。试验一般分两个阶段。第一个阶段是在全舰的所有设备安装完毕并检查合格后，对电气设备电磁辐射发射值进行测量。第二个阶段是对所有干扰发射源进行测量，如对微波发射源、射频发射源、低频发射源等分别进行测量。最后进行综合试验。即对上述所有电子、电气设备的干扰源进行综合测量，并且给出评定结果。

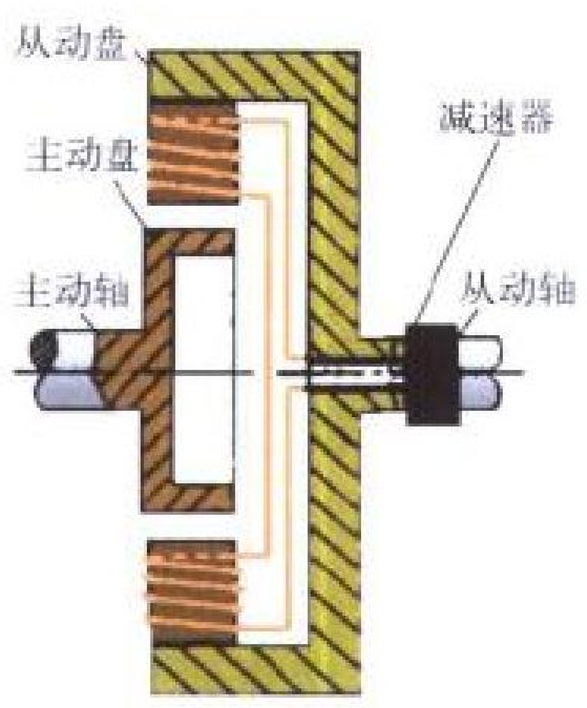
（撰写：胡家凤 审订：冯国华）

dianci jianrongxing

电磁兼容性 electromagnetic compatibility (EMC) 设备、分系统或系统在共同的电磁环境中能一起执行各自功能的共存状态。即任一设备不会受到处于同一电磁环境中其他设备的电磁辐射影响而导致不希望有的响应或造成不允许的性能降级；同时，该设备的电磁辐射也不会导致或造成处于同一电磁环境中其他设备、分系统、系统出现不希望有的响应或不允许的性能降级。一套军用装置或军用平台电磁兼容性的优劣，取决于该装置或平台的电磁干扰控制。装置或平台中所有设备、分系统或系统应尽量减小或降低不必要的辐射，尽量提高敏感度电平、降低敏感性（提高抗扰性）。适当的电磁干扰控制是指敏感设备的敏感度门限与其所处环境的电磁干扰信号电平之比（即电磁兼容性安全裕度）不小于 6 dB（对一般设备）或 20 dB。 （撰写：汤恒正 审订：赵 刚）

dianci liheqi

电磁离合器 electromagnetic clutch 利用电磁吸力传递扭矩的离合器。离合器的主动件上有一类似于电动机鼠笼绕组的电枢，从动件上有一短匝线圈，两者之间有 5～10 mm 的间隙，由原动机带动主动件运转时，接通电路，激磁电流在电枢绕组中产生旋转磁场，磁力线切割从动件的短匝电路产生感应电流，造成转矩使从动件转动。主、从动件之间无机械接触，两者转向相同，但转速不同，从动件转速稍慢，转速差越大，传递扭矩也越大。这种离合器操纵性好。断开电源，因电枢绕组失去激磁电流，主动件虽转动，而从动件不转，对原动力机和轴系可起保护作用。



电磁离合器示意图

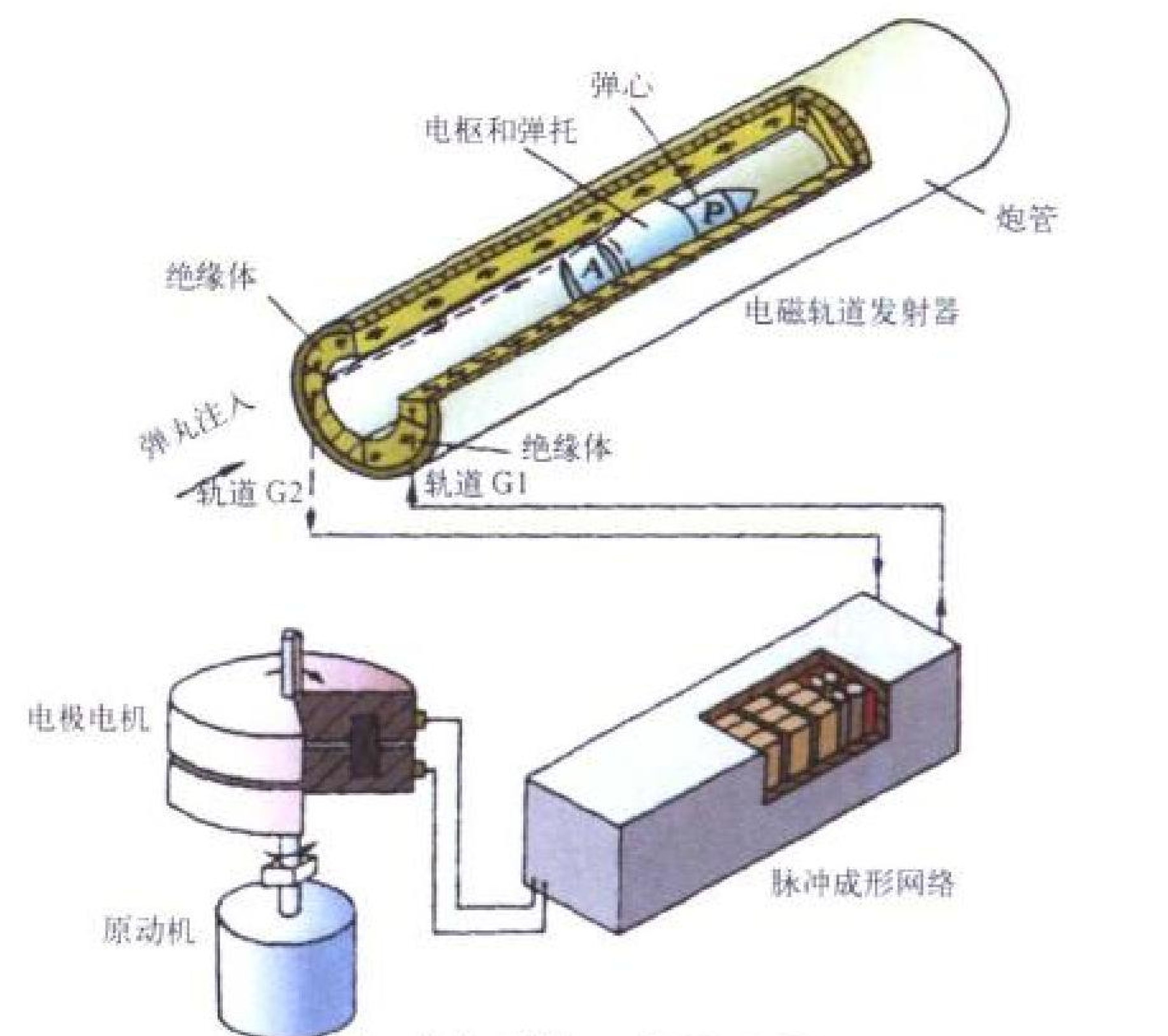
用于 736～2942 kW 的多机并车传动装置，可发挥原动机的潜在功率，但价格较贵，自身不能反转。常用于启动频繁的传动装置中。 （撰写：船 铧 审订：朱明刚）

dianci minganxing

电磁敏感性 electromagnetic susceptibility 设备、分系统或系统暴露在电磁环境中所呈现的不希望有的响应程度。抗扰性（immunity），指设备、分系统或系统抗电磁干扰的能力。敏感度电平越小，敏感性越高（抗扰性越差）；抗扰度电平越大，抗扰性越强。当引起设备不希望有的响应或造成其性能降级时，对辐射干扰场的度量称为辐射敏感度；对电源线、控制线或信号线上的干扰信号电流或电压的度量称为传导敏感度。 （撰写：汤恒正 审订：赵 刚）

diancipao

电磁炮 electromagnetic gun 利用电磁力（洛仑兹力）发射高速度弹丸的装置。电磁炮出口速度高、无后坐力、无爆炸性工质，所以射程远、命中率高、安全性和隐蔽性好；电磁炮作为高速战术武器和拦截导弹的发射装置有着巨大的潜力，可用于战区和战术导弹防御，反坦克和防空等目的。电磁炮可分为电磁轨道炮与电磁线圈炮两种类型。电磁炮主要由电源、脉冲成形网络、电发射器等三部分组成。电磁炮工作原理见图。发射时，电源产生 105～106 A 的强电流脉冲进入炮尾部轨道，由金属轨道 G 1 经过已注入炮膛的弹丸 P 后方的电枢 A，再由金属轨道 G 2 返回脉冲成形网络，电枢电



电磁轨道炮工作原理图

流与轨道电流形成的强磁场相互作用，产生强大的电磁力（洛仑兹力），驱动弹丸 P 沿由金属轨道和绝缘体构成的炮管向前加速运动，并发射出去。

（撰写：胡胜海 审订：张家泰）

dianci saoleiju

电磁扫雷具 electromagnetic minesweeping gear 用通电产生的磁场来扫除各种磁引信水雷的非接触扫雷具的统称。通电产生磁场的物理方法有两种，一是电流回路的磁场；一是磁化铁磁体的磁场。基于前者的扫雷具有环圈电磁扫雷具、开口电磁扫雷具和超导扫雷具等；基于后者的扫雷具有螺线管电磁扫雷具、艇具合一式扫雷具等。两者皆采用的有阵列式电磁扫雷具。可控磁体、永久磁体及空心线圈都可用来构成这种扫雷具的磁矩单元。

（撰写：王祖荫 审订：相敬林）

diandong fuji zidong qidong zhuangzhi

电动辅机自动起动装置 automatic starting installation for electrical auxiliaries 能自动起动电动辅机的控制装置。为保证船舶动力设备、辅助装置和船舶系统正常运行的辅助机械简称辅机。大多数辅机采用电力拖动，称为电动辅机。按服务对象电动辅机可分为两大类：动力装置辅机，如冷却泵、滑油泵、燃油泵、压缩机等；船舶系统辅机，如淡水泵、卫生泵、通风机、冷藏与空调设备、舱底泵、消防泵等。为了工作安全可靠，减轻船员维护管理工作强度，多数辅机采用自动控制。常用各种传感器或自动控制元件来产生起停信号以控制拖动电动机的起动、停止。

（撰写：郭镇明 审订：李殿璞）

diandongli yulei

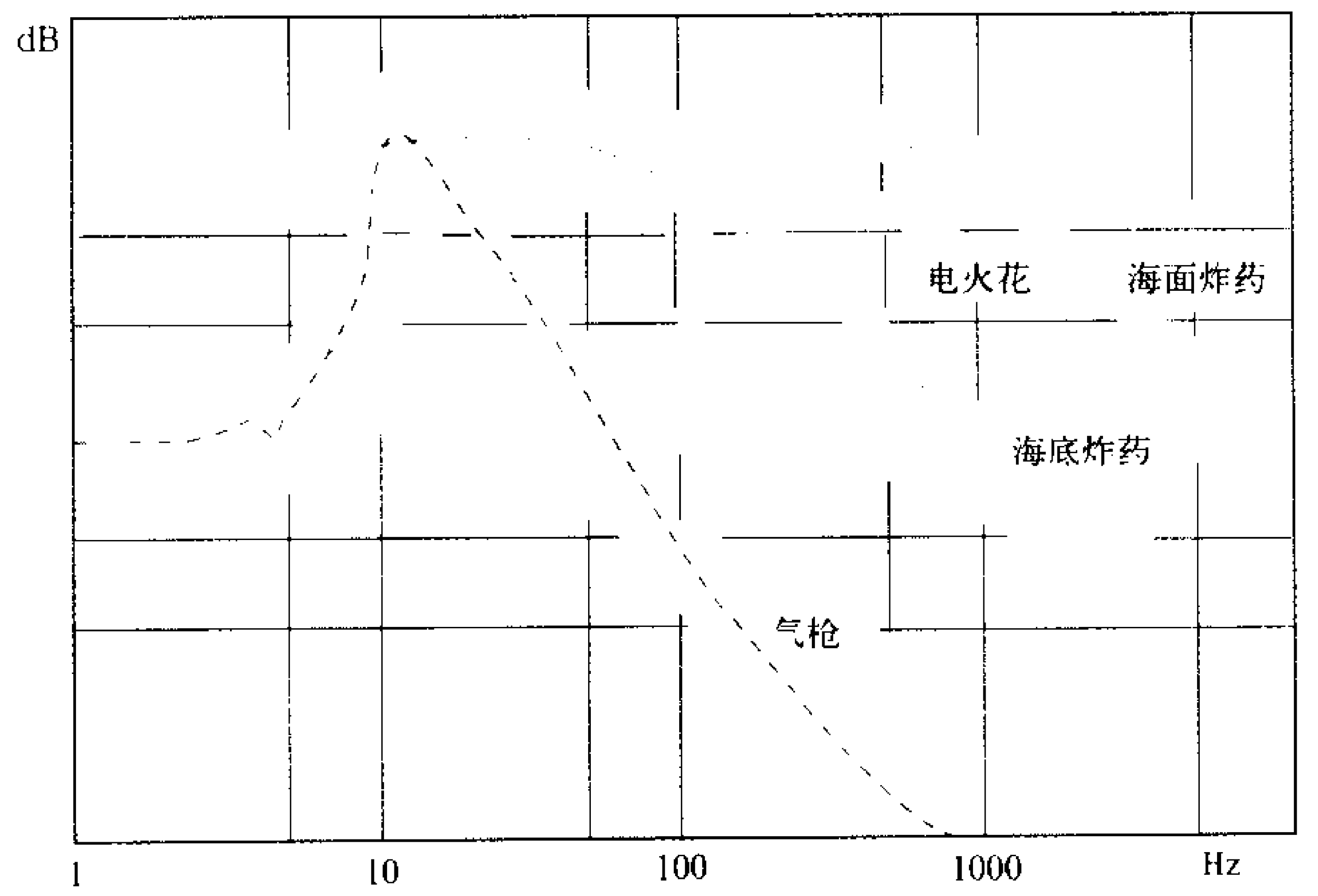
电动力鱼雷 electrically powered torpedo 以电池为能源，电动机为主机的鱼雷。其动力系统由电池、电动机和变速装置组成。电动力鱼雷的特点是无航迹、隐蔽性好、造价低。鱼雷电池能量高、放电密度大、容量大，一般采用铅酸、银锌、铝氧化银电池等。鱼雷电动机功率高、控制灵活、维修方便、可靠性高，其特点是双轴输出，两轴转速相等，方向相反，通常采用直流电机或稀土无刷电机。为满足各种作战要求，电动力鱼雷采用多速制（单速、双速、三速制）和无级变速。变

速功能的实现分别采用切换装置或无级变速控制系统。

（撰写：高立娥　审订：周继华）

dianhuohuashi shengyuan

电火花式声源　electric sparker acoustic source　利用水下电极间火花放电发声的声源。由电源、储能电容器、触发开关和放电电极组成。电源经升压及整流后，输出数千至数万伏高电压给储能电容器充电，接通触发开关时电容器便经水中电极间隙释放能量形成火花放电，在电极间隙附近产生高温高压气泡，开始的激波脉冲和随后气泡的脉动及破溃，形成



电火花、气枪、海面炸药、海底炸药四种震源频率特性对比示意图

数赫至数千赫的宽带声辐射。辐射主频与电极间隙及放电能量大小有关。与爆炸声源相比，电火花式声源具有重复性好，频带较宽，成本较低和比较安全的特点。20 世纪 60 年代以来已广泛用于海洋地震勘探中，也适于做扫雷声源。美国新开发的先进轻型非接触扫雷系统 ALISS 中，便以电火花声源作扫雷声源。该声源利用多个电极形成多火花隙放电，装在一直径约 0.5 m，质量不超过 680 kg 的拖体中，可以通过准确控制放电的能级和间隔时间来获得所需的频谱。

（撰写：温正雄　审订：王祖荫）

dianlan fushe

电缆敷设　cables installation　按照设计要求在船上安装各种电缆的工作。包括电缆的备料、拉线、穿线、紧固及电缆金属护套接地等。电缆应平直地敷设在容易接近的场所，其弯曲半径应大于电缆外径的规定倍数，每隔一定距离用紧固件固定。在易受机械损伤或油、水、潮湿影响的处所应采取防护措施。电缆应远离热源。对于工作温度和保护层强度不同的电缆应分开敷设，并不应埋置在绝热材料中，以利散热。在穿过可伸缩的结构部位时，应将电缆适当放松或弯成环状，使其能自由伸缩。根据不同情况，电缆敷设可以采用电缆成束敷设、电缆单根敷设和电缆穿管敷设等方法。

（撰写：唐汉帆　审订：谢　新）

dianli tuijinchuan

电力推进船　electrically propelled ship, electric propulsion ship　以电力推进的方式航行的船舶。与常规机械传动推进船不同，电力推进船利用电源驱动电动机带动推进器航行。电力推进动力装置由发动机（原动机）、发电机、推进电动机、螺旋桨和控制设备等组成。按发电机种类分柴油机、汽轮机和燃气轮机发电机组电力推进。还有以核动力发电或直接由蓄电池、燃料电池为电源的电力推进。按电流种类分直流、交流和交—直流电力推进。按使用要求分恒电压、恒电流、恒功率和一般发电机、电动机制电力推进。其特点是轴系短、调速方便、振动较小，较采用常规直接推进方式的船舶的机动性和低速航行性能为高，且可使船的总布置等得到改善。常用于破冰船、起重船、挖泥船、列车渡船、港作拖船、拖网渔船、海洋调查船和潜艇等。其缺点是能量转换过程复杂，整个装置的重量和尺寸大，效率较低，造价和维修费高。电力推进发展的技术关键，主要在于新型能源的开发如燃料电池、超导特性及超导电机的研究。

（撰写：李　渤　审订：娄玉梅）

dianqipao

电气炮　electric gun　使用电能代替或者辅助化学推进剂发射炮弹的装置。电气炮能突破常规炮弹初速低于 2000 m / s 的界限，因此炮弹速度高、射程远、精度高、动能（破坏力）大。电气炮分为电磁炮和电热炮两大类。电磁炮完全依靠电磁能发射炮弹，又分为导轨炮和线圈炮两种。电热炮可分为纯电热炮（electrothermal gun）和电热化学炮（electrothermal chemical gun）。电热炮的炮弹速度比电磁炮的炮弹速度慢，而且可以控制，所以可发射制导炮弹。电气炮目前尚处于研究阶段，离实战要求还有相当的距离。

（撰写：陈其廉　审订：李守仁）

dianqi xitong ji shebei zhuangjian shiyan

电气系统及设备装舰试验　post-installation tests of electrical system and equipment　舰用电气设备完成上舰安装后，为检验系统及设备是否符合设计要求所进行的试验。电气系统及设备装舰后试验分系泊试验和航行试验两个阶段进行。系泊试验主要检查电气系统及其组成设备的安装质量，运转的协调性、正确性和可靠性及布局的合理性，决定电气系统及设备是否可以进行航行试验。系泊试验应对装舰情况下电站电力输出能力、网络调配性能等进行试验认可，确认各设备的性能参数与设计要求一致，技术状况符合规范及合同规格书的规定。若各分系统未曾参加系统陆上联调试验，必要时还应对各分系统的性能、功能进行全面检查，对系统内部各设备之间进行协调和参数配合检查。航行试验主要考核舰船电气系统在各种工况下的实际效能，并且发现系统及设备的缺陷，决定是否可以交付使用。航行试验中应结合舰体、轮机、观通、武备等部门的工作试验和全舰电气部门的工作，检查全舰各部门工作时及武器发射时电气系统运行的协调性、正确性和可靠性。

（撰写：冯宴明　审订：孙大庆）

dianzhahan

电渣焊　electro-slag welding　利用电流通过液态熔渣（熔化的焊剂）产生的电阻热，使焊件和填充金属熔化而形成接头的一种焊接方法。根据使用的电极形状，可分为丝极电渣焊、板极电渣焊、熔嘴电渣焊等。焊接过程多在垂直位置自下而上地进行。开始时由金属电极产生电弧，将焊剂熔化成导电的液态熔渣，继而电弧熄灭，由电流通过熔渣产生（电阻）热量使焊件及焊丝熔化成熔池。在熔池两旁装有用循环水冷却的铜滑块，使熔池金属冷却凝固而形成焊缝。铜滑块随着焊接过程的进行不断往上滑升，焊缝就自下而上逐步形成。电渣焊因其热源温度较低，加热和冷却都较慢，故焊缝及热影响区的晶粒比一般电弧焊粗大，焊后需进行正火或正火加回火处理，以改善冲击韧性。电渣焊主要用于厚壁压力

容器的焊接或厚板焊接，造船中常用于铸钢艉柱的焊接。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

dianzhuang

电装 assembling of electrical equipment and cable 船上电缆敷设和电气设备的安装、接线、检查和调试等作业的统称。电装工作通常分为内场准备和外场安装两部分。内场作业条件好，又可以不受船体作业的影响，因而可提早开工。外场作业比较分散，又有高空作业和仰面作业，因此作业条件较差。采用区域舾装工艺可以改善作业条件，所以在组织电装工作时应贯彻“外场工作内场做”、“船上工作分段做”的原则，增加内场工作量，减少船上工作量。内场工作包括设备配套和电缆集中备料，使外场安装的电工领到设备后就可直接上船安装。外场工作主要包括电缆敷设、设备安装和调试。电缆敷设工作量占全部电装工作量的一半以上，电缆架设工作要安排合理，布线正确、安全。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

dianzi duikang bachang

电子对抗靶场 electronic warfare (EW) test site 具有进行电子对抗试验所需的场地、海域、空域、靶标、通信设施及检验设备、仪器仪表及试验组织实施能力并承担试验任务的试验基地。电子对抗是为削弱、破坏对方电子设备的使用效能，保证我方电子设备正常发挥效能所采取的综合措施。按照对抗领域的不同，分为通信对抗、雷达对抗、光电对抗和水声对抗。按照功能和作用的不同，分为电子侦察、电子干扰和电子防御。电子对抗靶场根据上级业务主管部门下达的试验计划，并根据对被试设备的技术要求编制试验大纲、试验方案、试验实施计划、试验协同动作表、试验数据记录表册等技术文件，安排组织实施试验，试验结束后出具检验结果报告。电子对抗靶场的主要任务是检验和鉴定各种新型电子对抗设备或系统的性能、指标及作战能力是否符合技术合同的要求，完成电子对抗设备（分系统、系统）的研制试验、定型试验、鉴定试验和验收试验。也可以按用户的要求对单项设备（分系统、系统）或单项内容进行试验。

（撰写：胡家凤　审订：冯国华）

dianzi fanduikang yulei

电子反对抗鱼雷 electronic counter-countermeasure torpedo 具有电子反对抗能力的制导鱼雷。现代舰艇都能在一定程度上对制导鱼雷的攻击实施对抗，通常的办法是施放干扰器或诱饵，如拖曳式、悬浮式或自航式诱饵，或气幕弹等，然后进行规避逃离，从而使制导鱼雷攻击失效或降低命中概率。因此，现代制导鱼雷均需具有一定的反对抗能力，以保证攻击的有效性和提高命中概率。制导鱼雷的反对抗能力是一项重要的战术技术指标。电子反对抗系统由目标识别和反对抗策略组成。目标识别有被动和主动方式。被动目标识别通常采用目标辐射噪声的谱特性（如线谱、宽带平均功率谱及调制功率谱和高阶谱等）、分形参数、多重分形特征、过零点特征和多分辨率分解的各级特征等。主动目标识别通常采用目标的多种参数、目标结构与外形特征（包括亮点结构与尺度特征）、目标回波的调制效应、目标传输函数（含目标极点）、目标参量的渐变特性等。为了激发目标的多种特性，应发射宽频带自导信号。反对抗策略主要解决在识别假目标之后，鱼雷如何避开干扰而跟踪目标的问题。目前电子反对抗系统采用的技术包括回波信号长度识别、回波信号上升与下降斜率识别、与发射信号的对比识别、导引脉冲的采用、尺度或体识别和反对抗弹道的安排等。电子反对抗系统可由目标识别与反对抗专家系统实现，以提高鱼雷的智能化水平。

（撰写：李志舜　审订：黄建国）

dianzi ganrao chuan

电子干扰船 electronic jamming ship 专门用于干扰对方电子设备的勤务船。主要任务是对敌方雷达、通信和武器制导等各种电子设备和系统进行压制、干扰或欺骗，以削弱或破坏其使用效能，保障和掩护己方海上编队的作战行动。满载排水量数十吨至数千吨，航速 20～30 kn。多为柴油机动力装置。500 t 以下的小型电子干扰船，通常编入鱼雷艇、导弹艇编队活动；500 t 以上中、大型电子干扰船可单独或伴随舰艇编队活动。船上装有雷达干扰机、通信干扰机，以及角反射体、干扰气球和诱饵等。用电磁波辐射或在海面布放等方式，



电子干扰船

对敌舰载、机载、港岸的电子设备进行压制性干扰。舰艇上使用电子干扰技术出现于第一次世界大战初，当时仅用于对无线电通信干扰。在第二次世界大战中扩大到对雷达的干扰，并取得良好战果。如 1944 年诺曼底登陆战役时，盟军使用大量小型电子干扰船，在电子干扰飞机的配合下，对德军在诺曼底半岛部署的 40 多个雷达站、近百部雷达，实施欺骗性电子干扰，造成德军指挥失误，对保障盟军登陆战役的胜利起了重要作用。现代舰艇普遍装有电子对抗系统，可随时防御敌方的侦察和导弹、飞机的袭击。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

dianzi haitu

电子海图 electronic chart 用电子方法显示的海图。在电子海图上，一般用黄色表示陆地，蓝色表示水域，红色表示雷达目标。电子海图是当今发展的热门技术，其中发展最快、较成熟的是电子海图显示与信息系统（ECDIS）。电子海图采用矢量图形式，已成为国际海事组织标准化产品 。美国正在发展一种光栅图，也在争取成为标准化产品。电子海图显示与信息系统可将海图信息、目标信息、导航信息、船只状态信息等进行综合显示。21 世纪电子海图显示与信息系统将得到普及。电子海图是导航的一次革命，将使无纸（无纸质海图）导航舰桥系统得以实现。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

dianzi hanghai

电子航海 electronic navigation 又称电子导航。利用电子技术与设备实现舰船定位和导航的技术。是继地文航海、天文航海后出现的应用最广泛，发展最迅速，保证现代舰船航行的重要导航技术。按电子导航设备的特点与性能，分为自主式导航和非自主式导航；无源式导航和有源式导航。自主式导航的导航数据是依靠安装在舰船上的仪器而获得，不必依赖任何外界设备提供信息（如多普勒声呐导航），非自主式

导航的导航数据需要接受外界导航设备发出的信息而获得（如卫星导航）。无源式导航设备工作时，舰船上不向外发射任何的电、声、光信号，隐蔽性好，最适合军事上的要求（如惯性导航）；有源式导航设备工作时需对外界主动发射信号，不利于舰艇隐蔽（如雷达导航）。电子导航按作用原理的不同，分为舰船无线电导航、舰船雷达导航、船舶卫星导航、舰船惯性导航、水声导航、舰船激光导航和舰船综合导航等。新型舰船的电子导航设备，除定位功能外，还具有航路计算、导航报警、避让、测速、计时等功能，可连续显示各种导航数据。（撰写：全锡河　审订：何明德）

dianzi zhencha chuan

电子侦察船 electronic reconnaissance ship　专门用于电子技术侦察，以获取军事情报的勤务舰船。主要任务是接收对方舰载、机载和岸上雷达、通信、武器控制系统等电子设备所发出的电磁信号，查明其战术技术性能参数，为实施电子对抗和研制电子设备提供依据；查明雷达站、无线电台的位置、配系和指挥关系；侦收无线电话、电报并破译其密码，以获取军事情报；监视、跟踪舰艇编队活动，通过观察、照相、录像等手段，获取海上、空中、岸上实像情报等。满载排水量数百吨至数千吨，多为柴油机动力装置，航速 20 kn 以下。船上装有减



电子侦察船

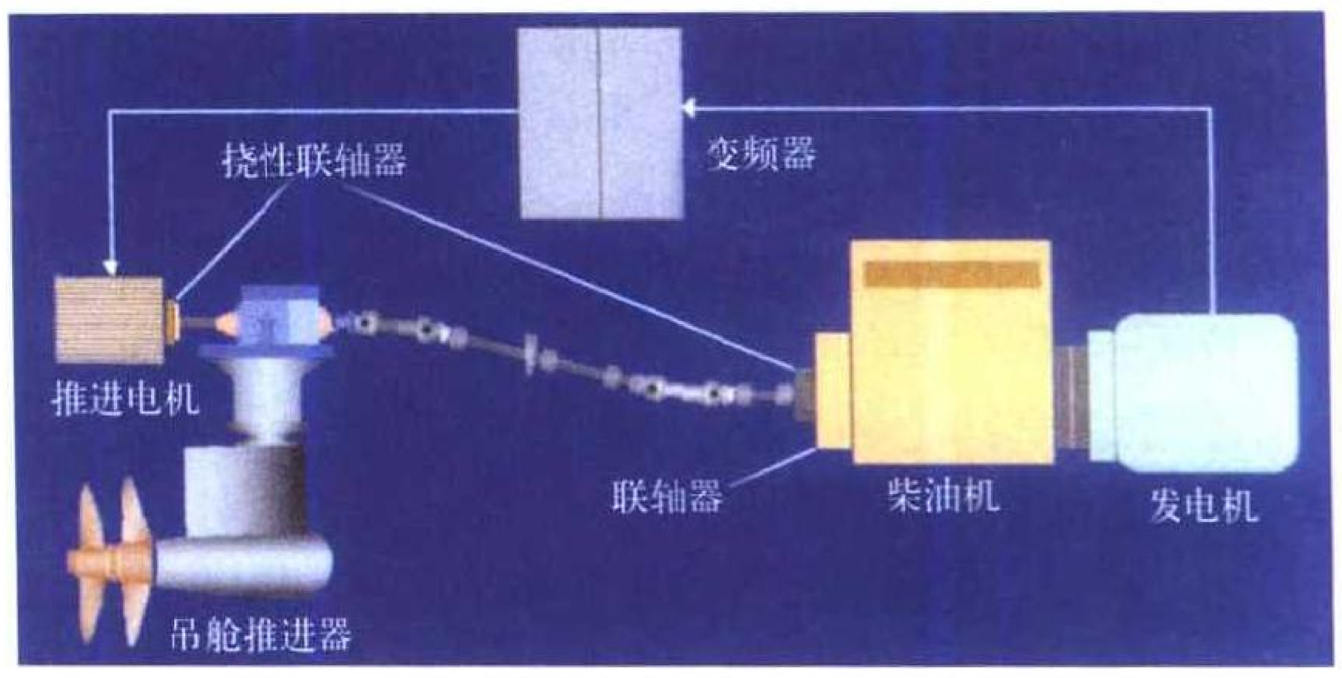
摇设备和补给接收装置，具有良好的稳性、耐波性、适航性和较大的续航力、自持力，能较长时间在海上进行侦察活动。侦察设备主要有：各种频段的无线电侦察接收机和测向仪、雷达侦察接收机、终端处理设备、显示记录设备、各种天线、各种光学侦察器材等。1970 年苏联建成的“滨海”级电子侦察船，满载排水量 5000 t，航速 12 kn，续航力 10000 n mile，是世界上最大的电子侦察船。装有多种电子侦察设备，可收集目前世界上使用的全频段电磁波，并能加以分析。电子侦察船自卫能力弱，多单独伪装成海洋调查船、商船或渔船等进行海上侦察活动。（撰写：王印秀　审订：王绍明）

diansheng xingneng

垫升性能 hovering performance　气垫船在重量基本上由气垫支承的状态下的性能。是评价气垫船工作能力的指标之一。包括垫升功率、垫升稳性等。垫升功率是供给垫升风扇的功率，与供给推进器的功率（即推进功率）之和称为气垫船总功率。目前全垫升气垫船每吨船重所需的垫升功率不大于 22.05 kW，侧壁气垫船每吨船重所需的垫升功率不大于 7.35 kW。垫升稳性亦称气垫船稳性，指气垫船在垫升状态下，受外力干扰偏离其平衡位置后能复原到初始平衡位置的能力。包括垫升静稳性和垫升动稳性。全垫升气垫船稳性主要与气垫分隔、围裙型式和高度、船的重心高及气垫压长比和长宽比等有关。侧壁气垫船的稳性主要与侧壁宽和高、侧壁形状、气封装置形式、船的重心高以及气垫压长比和长宽比等有关。（撰写：张 亮　审订：李积德）

diaocang tuijin jishu

吊舱推进技术 nacelle drive technology　将主推进动力装置安装在一个置于船体之外的吊舱内，直接用以驱动吊舱外的螺旋桨的技术。这项技术的核心是将主推进动力装置与螺旋桨直接集合为一体，将集合体以吊舱形式安装在船外向船提供推进动力。采用电力推进方式为实现这项技术提供了必要基础。这项技术有如下的优点：(1) 由于推进装置与原动机装置不需要刚性连接，使总体和推进动力系统设计更加灵活；(2) 推进装置吊舱能 360° 全方位旋转，具有舵效应性能好，



吊舱推进系统

便于实现舵桨合一；(3) 推进装置安装于船体外，可节省船的有效使用空间；(4) 具有良好的倒车性能和操纵性能；(5) 推进电机布置于船外水下，振动及噪声均有改善，而且螺旋桨对船体感应激励非常低；(6) 船体附件阻力小，螺旋桨所处的伴流区位置好，给定航速条件下可减少推进功率。目前主要有 Azipod 方式吊舱推进、KCD 牵拉型吊舱推进和 SSP 吊舱推进等三种吊舱推进装置。这三种装置已分别在吨位从 400～70000 t 的不同类型民船和军辅船中得到了实际应用。（撰写：船 综　修订：李 浩　审订：王芝秋）

diaofang shengna

吊放声呐 dipping sonar　反潜直升机用来探测潜艇的声呐。直升机进行反潜搜索时，悬停于海面上空 20 m 左右，利用收放绞车和吊放电缆将换能器吊放到水下一定深度，以回音定位工作方式为主、被动方式为辅进行探潜。探测完一个区域后将换能器回收，再转移到相邻区域继续探测。这种探测方式的优点是，直升机可迅速飞抵指定海区进行探测，搜索速度快；缺点是直升机航程有限，难以连续作业。吊放声呐亦可用于舰艇，特别适用于气垫船这类高速艇。工作时，载艇停车漂浮，使机械噪声和水动力噪声减至最小限度，同时使探头在水下所受的流体阻力减至最小，以便下沉到设定深度。（撰写：屠庆平　审订：马远良）

diaofangshi yulei you'er

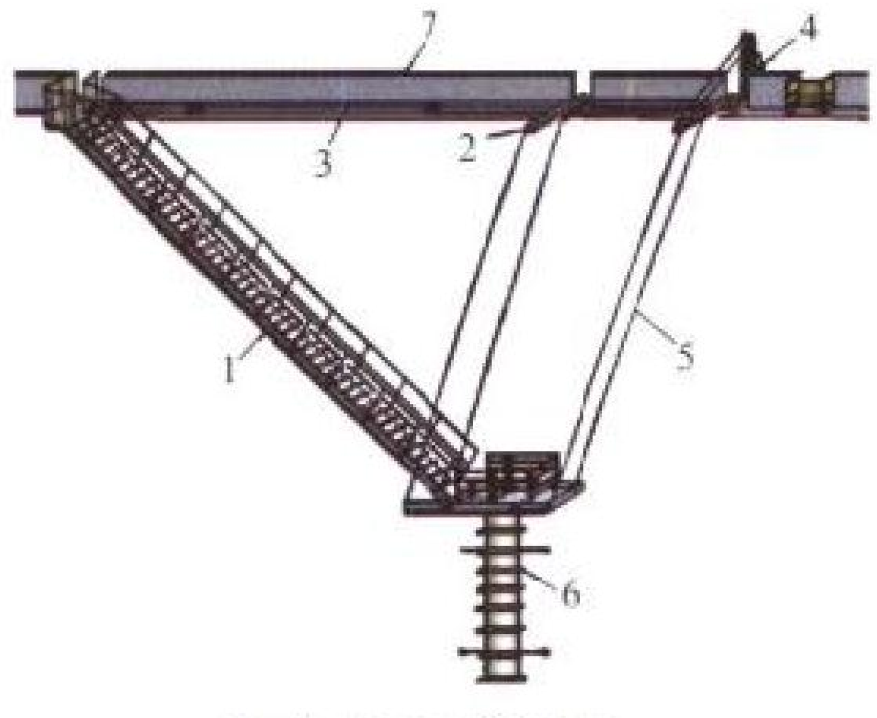
吊放式鱼雷诱饵 dipping torpedo decoy　采用吊放方式进行工作的鱼雷诱饵。其功能类似于悬浮式鱼雷诱饵，但工作方式不同，可由直升机等机动式平台用电缆吊放至水中，用以诱骗敌方鱼雷，发挥保护己方舰艇的作用，一般可以重复使用。（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

diaomaogan

吊锚杆 anchor davit　又称锚吊桩。供存放在甲板上的锚起吊或投放用的小吊杆。有弧形和悬臂式两种。主要在中小型船舶上使用。吊杆插在甲板上的固定基座中，可绕垂直轴线作 360° 回转，其顶端装有起锚或抛锚用的滑车组。（撰写：刘 静　修订：李传明　审订：盛振邦）

diaoti zhuangzhi

吊梯装置 ladder hoisting gear 支悬和收放舷梯用的装置。由吊架、横担索具、舷梯绞车和辅助索具等组成。承吊舷梯的吊架常置于甲板上或舷侧外板上，横担设在吊架与舷梯间，使吊梯索分列于舷梯两侧的梯架上，便于人员通行。绞车主要用于升降和翻转舷梯，其转动方式有手摇、电动和气动等，气动绞车主要用于油船。吊梯装置在收存舷梯时，还需配置辅助索具，借助人力将舷梯翻转于舷侧收存位置。改进后的吊梯装置称舷梯翻梯装置，可自动将舷梯翻转于舷侧收存位置。现在大中型舰船一般都采用这种装置。



翻转式吊梯装置

1—舷梯；2—吊臂；3—传动杆；4—舷梯绞车；5—吊梯索；6—引航员梯；7—舷墙

（撰写：刘 静 修订：李传明 审订：盛振邦）

diaotingjia

吊艇架 boat davit 简称艇架。存放、降落和回收救生艇的专用组合架。能将载满额定人员及各种属具和备品的救生艇降落至水面。由吊艇臂或吊艇杆、艇座架和索具及多种联动机构组成。要求艇架能在恶劣气候条件和复杂工况（如船向任一舷横倾 15° 及不利纵倾）下，能迅速吊放救生艇。根据操作方式，吊艇架可分为转出式、摇倒式和重力式数种。转出式仅限于转出状况下吊放总重量很小的救生艇使用，摇倒式也仅限用于重量略大些的小型救生艇。客船、海洋调查船和吨位大一些的油船及总重量超过一定重量的救生艇，均使用重力式吊艇架。 （撰写：刘 静 修订：李传明 审订：盛振邦）

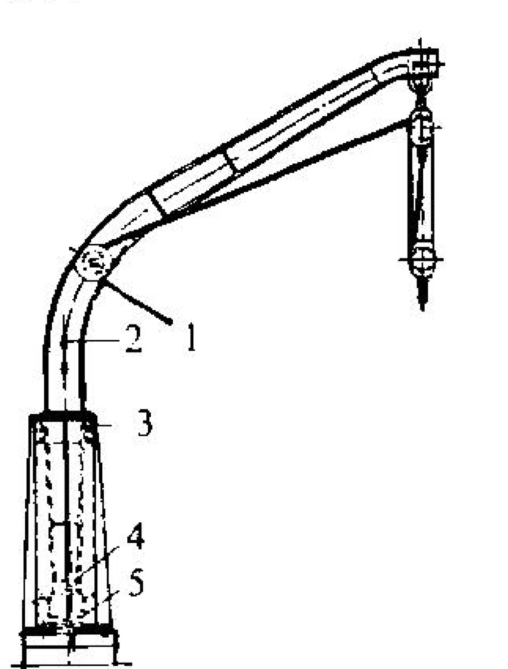


图1 转出式吊艇架

1—羊角；2—上衬套；3—下衬套；4—垫块；5—甲板

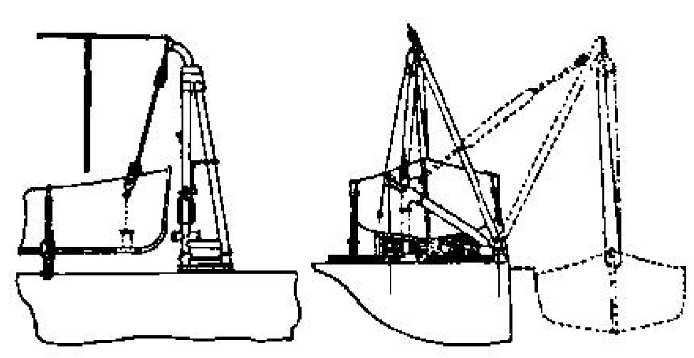


图2 摇倒式吊艇架

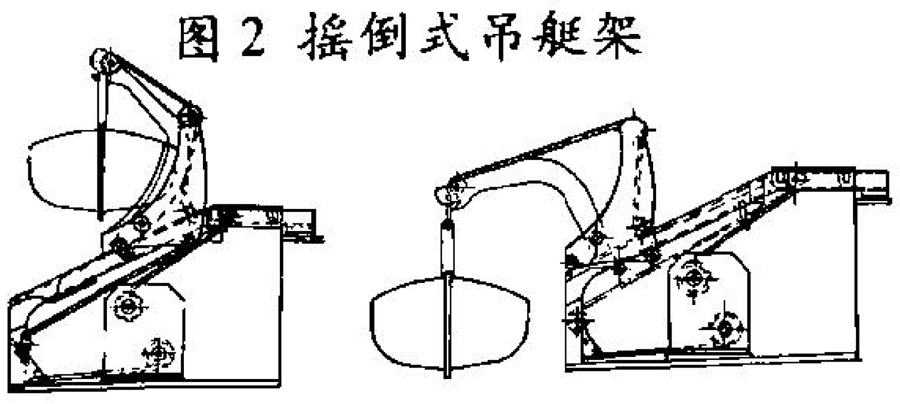


图3 重力式吊艇架

diaotingkong

吊艇孔 submarine lifting hole 又称紧急潜艇起吊孔。位于潜艇上层建筑两舷，供潜水员在潜艇水下失事后挂打捞浮筒缆索钩用的弓形开孔。呈半圆形，对称地布置在潜艇上层建筑两舷壳板上。每对孔承载能力一般为数十吨左右。开孔处壳板需经适当加强。为了便于潜水员寻找，在开孔处壳板外面从艇首到艇尾间隔焊有凸出字码，并涂以白色油漆。

（撰写：郭万俊 审订：聂 武）

diaozhuang shebei

吊装设备 lift on/ lift off equipment 将货物与各种物资吊进和吊离舰船的装卸设备。常用的吊装设备有吊杆装置和起重机。吊杆装置是由吊杆、起重柱、起货索具以及绞车等组成的一种起货装置。具有吊放、举降和回转货物的功能。吊杆装置按吊杆数目分有单吊杆装置和双吊杆装置；按起重能力分有轻型吊杆装置和重型吊杆装置；按操作方式分有人力吊杆装置、动力牵索吊杆装置和液力吊杆装置。吊杆一般用钢管或钢板滚轧焊接而成。吊杆根部销接在起重柱上的吊杆座转枢上，使吊杆能作俯仰和回转运动。起重柱常兼作桅用，故通常都安装在船体中线面上。其类型有门形柱、人字桅、三脚桅、V形起重柱、起重桅等。吊杆头部装有吊杆滑车，绕过滑车吊货索的吊钩吊放货物。连接吊杆头与起重柱上端的千斤索举降吊杆，从吊杆头斜向引下的左右两根牵索控制吊杆的回转。所有索具一般都由绞车收放。甲板起重机俗称克令吊，由电力或液压驱动的转盘和可俯仰的臂架控制其回转和变幅。甲板起重机有单台、多台之分，后者装在同一个转盘上，既可分别单独操作，又可联合操作。还有一种适宜在风浪中装卸舰艇武备的装卸机，由油缸操纵的可伸缩臂架、回转机构和吊具等组成，臂架端装有可减少晃动的专门抓具。此外，载驳船、滚浮船和有些集装箱船上有门式或桥式起重机。吊杆装置与甲板起重机相比各有优点，前者结构简单，制造方便，装卸能力大；后者结构紧凑，操作方便，着点能力强。 （撰写：吴善勤 审订：盛振邦）

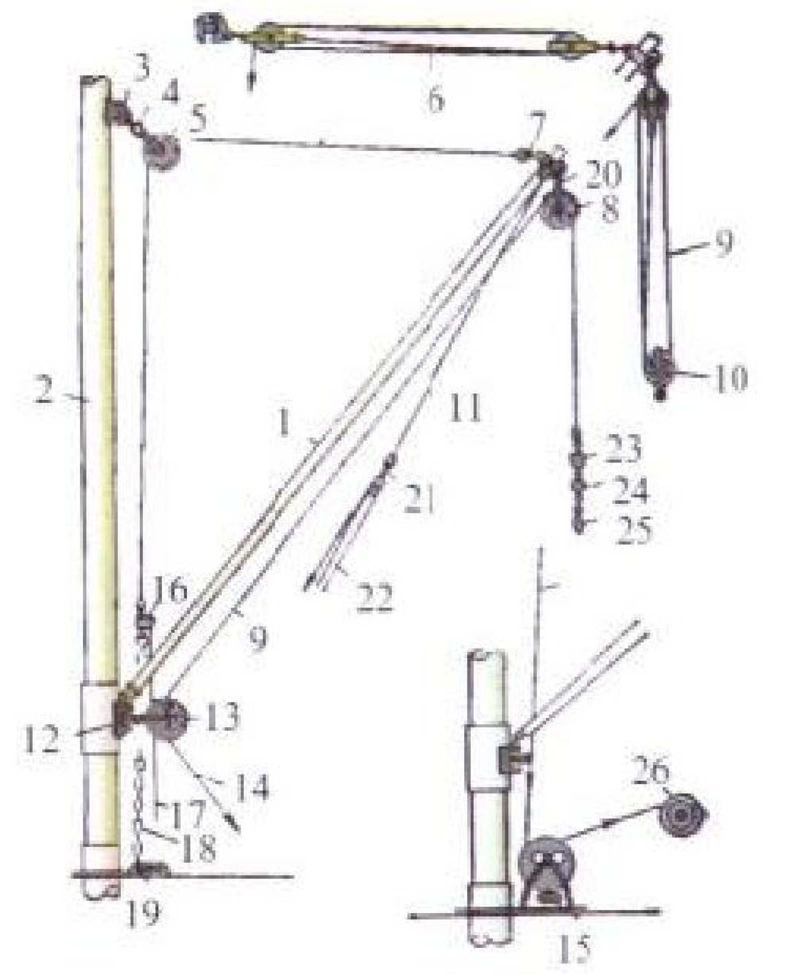


图1 轻型吊杆装置

1—吊杆；2—起重柱；3—千斤座；4—卸扣；5—上千斤滑车；6—千斤索；7—下千斤滑车；8—上吊货滑车；9—吊货索；10—下吊货滑车；11—牵索；12—吊杆座；13—导向滑车；14—通向起货绞车的绳端；15—千斤绞车；16—三角眼板；17—千斤调整索；18—千斤定位链；19—千斤索甲板眼板；20—卸扣；21—卸扣；22—吊杆牵索滑车板；23—平衡重块；24—转环；25—吊索钩；26—货绞车副卷筒

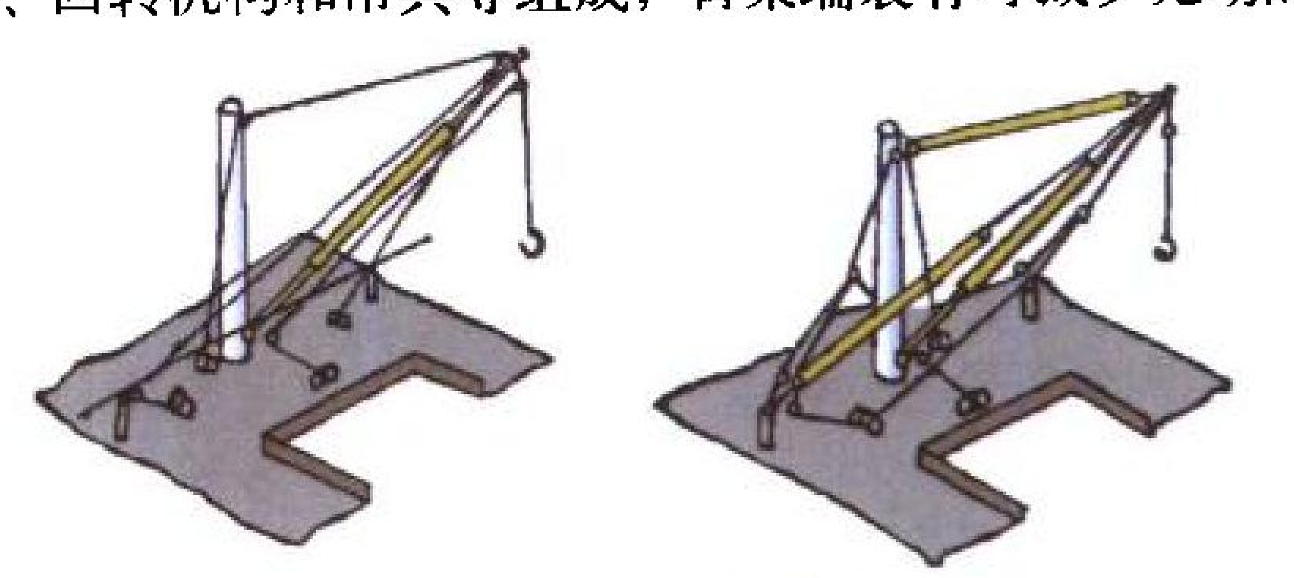


图2 双千斤吊杆装置

diebiaofa

叠标法 transit mark approach 利用叠标真方位检查舰船罗经航向误差的传统方法。港口附近岸边适当位置通常建有若



叠标（含扇形标）示意图

干组叠标（也称岸标）或专门的罗经标（扇形标），并在海图上标有相应图示与精确的真方位值（见示意图）。舰船进、出港时，借助架设于方位分罗经上的光学方位仪，观测一组叠标重合时的罗经方位，与叠标真方位相比较，以检查罗经航向是否超出误差允许范围，称为叠标法。该方法也可用于低精度航向设备的验收试验。（撰写：纪书润　审订：李化志）

D

dingwei
顶桅　top mast　由上下两段组成的桅的上段部分。为设置信号设备，在门形起重柱或人字桅肩上于船体中线面设置的竖立杆件也称顶桅。其在机动船上的高度根据所设信号设备的需要决定。顶桅两侧常设支索，以减小因船体振动而引起的顶桅振幅。

（撰写：郭万俊　审订：聂　武）

dingchang chongpao kongzhifa
定长冲跑控制阀　constant run-out control valve　能按飞机重量控制液体从阻拦装置的缓冲器到蓄液筒的流量以限制飞机冲跑距离的阀。包括阻拦控制阀、飞机重量选择器以及作为驱动系统一部分的凸轮和柱塞等。阻拦控制阀由一个大小可控的开口来设定和计量液体从缓冲器液压缸到蓄液筒的流量，从而调节缓冲器吸收冲跑能量的数值。飞机重量选择器通过给定的凸轮半径来变动阀门开口的大小，以便能在给定的冲跑距离内阻拦住不同重量的飞机。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

dingwei
定位　position fixing　用各种观测手段测定船位的方法和过程。定位的必要条件是：被观测物标的准确地理位置或位置线图网已知；船与物标之间的相互位置关系（如方位、水平角、距离和距离差等）可以精确地测出。船舶航行中，必须有“同时观测”所得的两条或两条以上船位线相交才能定出船位。若两次观测之间的时间间隔较短（如利用陆标的两物标方位交叉定位、两物标雷达距离定位、无线电或测星定位），都认为是“同时观测”，可以用两条或两条以上船位线直接相交得出船位。若观测之间的时间间隔较长（如单一物标两方位交叉定位或太阳两高度定位），应认为是异时观测，必须用移线定位方法处理。为减少观测、计算和作图作业中各种误差对定位准确度的影响，用两条船位线定位时，其交角不应小于 30° 或大于 150°，以接近 90° 为宜；用三条船位线定位时，其交角接近 60° 或 12° 为宜。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

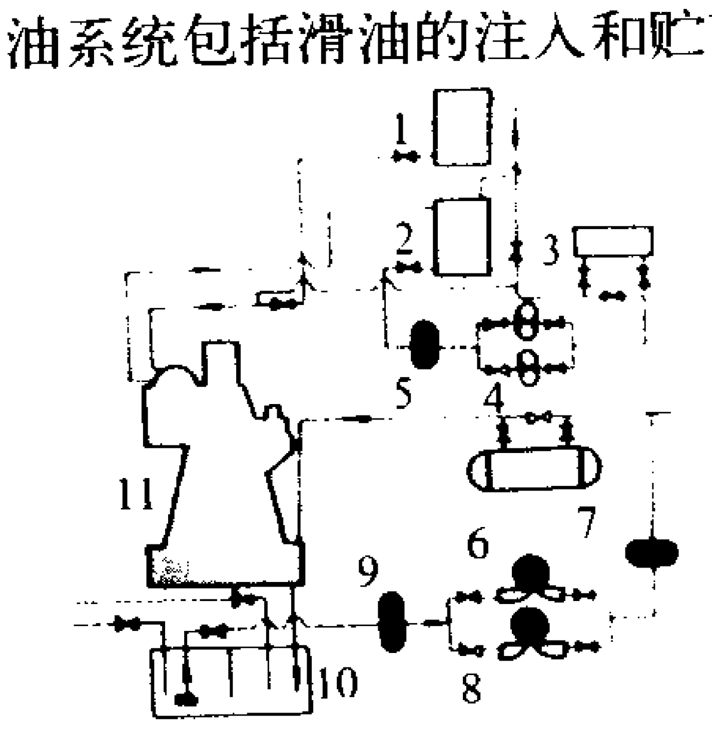
dingweimao
定位锚　positioning anchor　舰船或海洋工程船在海上作业需定位系留时所用的锚。一般布置于甲板上，常以钢索为锚缆，配以贮存和收放缆索用的锚缆绞车，用吊锚杆起、抛锚。定位锚配备的数量取决于所要求的舰船定位精度，一般配 3 个或 4 个，定位精度要求高的石油钻井平台，配 6～8 个定位锚。（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

dingxing shiyan
定型试验　finalization test　对产品的战术技术指标、使用、勤务性能等进行考核，最终确定产品的技术状态所进行的试验。试验结果报告是产品定型的主要依据。定型试验分设计定型试验和生产定型试验。设计定型试验一般安排在试验基地进行。产品设计定型试验必须具备以下条件：⑴ 经过必要的试验，证明产品的关键技术问题已经解决；⑵ 经过研制性试验和例行试验考核，证明产品性能能够达到批准的战术指标和使用要求；⑶ 设计定型试验所需的设计图纸、技术文件齐备。定型试验计划由主管工业部门向总装备部门或军兵种装备部门提出年度申请，并抄送定委。设计定型试验大纲由承担试验单位拟制，在征求研制使用单位意见后于试验前上报定委。试验中如增加或减少试验项目、修改大纲、因故终止定型试验以及改变被试产品的技术状态和试验性质时，均应征得研制、使用单位同意，上报定委批准。经设计定型的产品，在正式批量生产前，必须进行生产定型。产品生产定型前，要按生产定型要求，对试生产的产品和生产条件进行鉴定；使用部门对试生产的产品组织部队试用；根据实际情况，必要时由二级定委组织生产定型试验。其试验大纲的审批和试验的组织实施与设计定型试验相同。

（撰写：尹宗发　审订：古德才）

dongli dingwei zhuangzhi
动力定位装置　dynamic positioning unit　舰船或钻井平台在风、浪、流等外力作用下，利用自身动力自动保持所要求的位置和方向角的一种主动定位的装置。其定位方法有：声学定位、张紧绳定位和无线电定位等。该装置主要由传感系统、控制系统和推力器三部分组成。传感系统能及时并准确反映出舰船对海底某定点所发生的偏移，最常用的是声学传感系统。其工作原理是：设在海底某定点的发声器发出脉冲声波，在船底安装数个收听器，根据数个收听器接收到来自发声器脉冲声波的迟早不同，从而测得舰船偏移的大小和方向。控制系统由计算机等组成。传感系统输入信息，计算出纠正舰船偏移所需推力的大小与方向，再向推力器下达指令，使舰船移动纠偏，并使船首始终处于顶浪方向，以尽可能减小外力的作用。推力器一般采用推进用的螺旋桨、侧向推力器或全向推力器。由于锚泊定位受水深的限制，随着海洋开发日渐向深海发展，对移动频繁的地质取芯船、海洋调查船以及在海底工程、深海钻探、打捞救生等方面，动力定位比锚泊定位更为方便，使用更为广泛，缺点是技术复杂、造价较高。（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

dongli huayou xitong
动力滑油系统　power lubricating oil system　为动力装置提供所需滑油的系统。动力滑油系统包括滑油的注入和贮存、滑油的驳运、滑油的净化和滑油的供给等几部分。滑油的供给通常由滑油贮存舱、滑油循环柜、滑油泵、净化设备及滑油冷却器等组成。由于动力装置的复杂性，对滑油的要求是不同的。例如柴油机增压器的转速相当高，其滑油系统一般自成独立管路或是由主滑油滤器过滤之后再经过一级更细的滤器过滤，才能满足增压器的要求。



大型低速柴油机润滑油系统

1—汽轮机油重力油柜；2—增压器循环油柜；3—汽轮机油冷却器；4—汽轮机油循环泵；5—汽轮机油细滤器；6—润滑油冷却器；7—润滑油细滤器；8—润滑油泵；9—润滑油粗滤器；10—润滑油循环柜；11—柴油机

（撰与：孙聿峰　审订：张文平）

dongli mokuai

动力模块 power module 通过组合可以为不同型号和吨位的船舶提供动力的相对独立的组合体。模块化设计是发达国家近年来普遍采用的一种先进设计方法。核心思想是将系统(例如船舶整体)根据功能而分解为若干模块，通过模块的不同组合，可以得到不同型号、不同规格的产品。主要优点有：(1)新产品开发时，将先进技术引进到相应模块，可加快更新换代；(2)缩短设计和制造周期；(3)降低成本；(4)维修方便，必要时只更换模块。模块化设计对于生产批量较小的系列产品特别有利。如不依赖空气的动力系统(AIP)可以构成一个相对独立的组合体(舱段)，是典型的动力模块。

(撰写：孙聿峰 审订：张文平)

dongli ranyou xitong

动力燃油系统 power fuel oil system 向主机、辅机、锅炉等燃油装置提供所需燃油的设备、管路、附件的总称。其功能是为动力装置供给足够数量和合格品质的燃油，保证设备正常工作。由三大部分组成：(1)燃油的注入、贮存和驳运，包括从码头或从补给船上接注燃油的设备、贮油舱、计量装置、驳油泵等；(2)燃油的清理和净化。通过过滤，沉淀和离心分离等措施，清除燃油中的杂质和水份，保证燃油的品质，满足机械设备的要求；(3)经清理和净化后的燃油存放在日用油箱中，再由供油泵将燃油供给动力装置的原动机使用。



柴油机燃油系统

(撰写：孙聿峰 审订：张文平)

dongli sunguan buwei

动力损管部位 damage control center 将船上所有可能产生海损情况汇集、显示和控制处理的处所。现代大型船舶可将全部运行故障信号也都集中到该处，以便对全船的海损及故障进行实时管理。(撰写：郭万俊 审订：聂 武)

dongli zhuangzhi haorelü

动力装置耗热率 power plant heat rate 主机在单位时间内，输出单位功率动力装置消耗的热量。单位为kJ/(kW·h)。是用来评定动力装置综合经济性的指标，特别对相同型号的动力装置是其综合经济性能评价的有效指标，该项指标反映了设备设计、制造的先进性以及动力装置运行和管理水平。

(撰写：于瑞侠 审订：王兆祥)

dongli zhuangzhi huayou xiaohaolü

动力装置滑油消耗率 power plant lubricating oil consumption rate 主机在单位时间内输出单位功率时消耗滑油量。常以g/(kW·h)表示。柴油机动力装置滑油消耗率一般为1.36～6.90 g/(kW·h)，汽轮机和燃气轮机因无往复运动部件，其滑油消耗率较小。(撰写：王银燕 审订：王芝秋)

dongli zhuangzhi jidongxing

动力装置机动性 power plant maneuverability 动力装置根据运行的需要，保持或改变其运行状态的性能。包括下述各方面工作性能：(1)动力装置准备动作所需的时间；(2)动力装置启动所需的时间；(3)变工况机动性；(4)主机倒车功率大小和实现倒车时间的长短。机动性是由主机操纵机构的性能和主机负荷分配稳定性决定的。动力装置的机动性决定了舰船的机动性。(撰写：孙聿峰 审订：张文平)

dongli zhuangzhi jingjixing

动力装置经济性 power plant economy 由动力装置的热效率和建造、运行、维修和管理等各项费用决定的性能。热效率高，航行成本低，建造(采购)和维修费用低，则该动力装置的经济性好。(撰写：孙聿峰 审订：张文平)

dongli zhuangzhi kekaoxing

动力装置可靠性 power plant service reliability 在预定的运行条件下长期正常工作的能力。动力装置是一个复杂的系统，其可靠性一方面决定于设备本身的可靠性，同时还决定于系统的结构形式。为满足动力装置可靠性要求，设计中应注意：(1)组成整个动力装置的单元要少，主要设备一般采用储备方案，布置方案要合理；(2)合理选择和确定机件的结构形式，各机器设备间的联系方案要合理，材料选用和工艺过程要合理；(3)平时需要进行正确的运行、维护和保养。

(撰写：孙聿峰 审订：张文平)

dongli zhuangzhi kongzhishi

动力装置控制室 control room of power plant 见机舱集控室。

dongli zhuangzhi ranliao xiaohaolü

动力装置燃料消耗率 power plant fuel consumption rate 主机在单位时间内输出单位功率时动力装置燃料消耗量。一般以g/(kW·h)表示。(撰写：王银燕 审订：王芝秋)

dongli zhuangzhi rexiaolü

动力装置热效率 power plant thermal efficiency 单位时间内，主机输出功率的热当量与动力装置所耗燃料的总热量之比。它是动力装置热量利用率的经济性指标。柴油机动力装置热效率一般为33%～38%，有余热利用则可达50%以上。汽轮机动力装置热效率一般为25%～29%。燃气轮机动力装置效率一般为23%～30%。

(撰写：孙聿峰 审订：张文平)

dongli zhuangzhi shengmingli

动力装置生命力 power plant viability 动力装置在运行过程中受到局部破坏后，仍能继续维持运行的能力。即装置能在受破坏条件下以应急状态运行，或是有措施避免造成更大破坏的能力。当辅助动力装置遭到破坏，电动滑油泵停止工作后，如果系统(包括有推进装置的轴带应急滑油泵)能应急向推进装置的齿轮箱、轴系及一切需要滑油的设备供给滑油，从而保障推进装置继续工作一段时间，这种设计系统的生命力就比较强。动力装置的生命力对船舶生命力影响很大。(撰写：孙聿峰 审订：张文平)

dongtai xinhaopu

动态信号谱 dynamic signal spectrum 随时间变化的信号

谱。为非稳态信号的谱。有时称这种信号谱为时变谱，可以是傅里叶频谱或功率谱，但计算方法与稳态信号谱不同。常用的方法有短时傅里叶变换法、时间—频率联合分析法，如维格纳（Wigner）分布、修正的维格纳分布等。

（撰写：黄建国　审订：谢一清）

dongwanju

动弯矩　dynamical bending moment　砰击振动弯矩的简称。船舶在波浪中高速行驶时，由于船首底部受砰击或外张砰击，在极短时间内产生很大的砰击载荷，引起船体的振动弯矩。砰击振动弯矩是随时间而变化的，依据所引起的船体梁变形的不同又可划分为中拱弯矩（甲板受拉）和中垂弯矩（甲板受压）。通常船舯砰击振动中垂弯矩要比中拱弯矩大得多。砰击振动弯矩会影响船体的总纵强度，在计算中必须予以考虑。砰击振动弯矩的量值与船型、船舶的主尺度、航速及海况有关，目前可采用专门的非线性波浪载荷计算程序进行理论估算。

（撰写：宋竞正　审订：戴仰山）

dongwenxing

动稳性　dynamical stability　船舶在动态外力作用下，计及倾斜角速度的稳性。船舶由正浮状态倾斜到某一横倾角时，由于使船倾斜的外力的性质不同，船在倾斜时可能有角速度，也可能角速度小到可以忽略而认为没有角速度。如倾斜时没有角速度，当复原力矩和倾斜力矩相等时即得到平衡，此时的稳性被认为是静稳性。船的静稳性是以由于倾斜而产生的复原力矩来度量。如果倾斜时有角速度，当使船倾斜的外力矩所做的功完全由复原力矩的功抵消时，船舶倾斜的角速度变为零而停止倾斜，此时的稳性被认为是动稳性。因此，船舶的动稳性是以倾斜过程中复原力矩所做的功来度量。

（撰写：闵美松　审订：李积德）

dulou

堵漏　leak stopping　船体破损进水后，为保持浮力而采用的堵塞漏洞制止进水的各种应急措施。一般应按先大后小，先下后上、先易后难、先堵后加固的原则进行。水线下破洞进水直接损失浮力，威胁船舶生命力，必须迅速堵塞。堵漏器材有堵漏毯、堵漏板、堵漏垫、麻絮袋、堵漏盒、T形钩、防水席、快干水泥、黄沙、木楔等，必要时桌椅、床垫、毛毯、枕被等均可用作堵漏器材。堵漏方法可由舱内向舷外堵，由舷外向舱内堵或利用舷板夹堵。由舱内向舷外堵，是运用堵漏垫、支柱、肋骨撑架等堵漏器材，视破洞大小在舱内进行。由舷外向舱内堵，是将绳索系好的堵漏垫、麻絮袋、橡皮塞、防水席或活页堵漏板，从舷外利用海水压力和绳索拉力，使堵漏器材紧贴破洞。舷板夹堵，是将丁字型堵漏板折头伸出舷外，使折头与堵漏垫夹住破洞。堵漏中也应同时进行排水或货物设备转移作业。堵漏作业是船艺的重要内容，对所有船员都应定期进行堵漏演练，掌握堵漏器材的快速正确使用。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

dulou yongju

堵漏用具　flood protection materials　又称堵漏器材。舰船因碰撞、搁浅、触礁或战争等原因造成破损时，用以堵塞漏洞、阻止或限制海水进入船体，并保持其具有一定浮力的各种应急器材的统称。包括堵漏席、堵漏板、堵漏盒、堵漏木塞、堵塞木楔、堵漏螺旋杆、充气堵漏袋和弓形堵漏器等。舰船破损后，按其破损部位、形状和范围等，选择一种或数种器材堵漏。堵漏用具平时应存放在固定位置，不得任意搬动。

（撰写：刘静　审订：盛振邦）

duchuan

渡船　ferry　专用于往返内河、水库及海峡两岸或岛屿间从事短途渡运旅客、货物、列车和车辆的船。按用途和船型分为普通渡船和车辆渡船。普通渡船又分为：海峡渡船、江河渡船、对江渡船等。车辆渡船按渡运车辆的种类又分为：列车渡船、汽车渡船。此外，有时称既载客又载车的渡船为车客渡船。渡



图1　中国车／客渡船



图2　澳大利亚双体渡船

船多在狭窄水域或岛屿之间的航道航行，往返频繁，必须要有良好的操纵性。为缩短往返时间，提高营运效率，一些渡船在首尾均设有推进器和舵，两端均可靠岸，航行时不用调头，汽车上下不必开倒车。

（撰写：王青　审订：王印秀）

duanshezhen

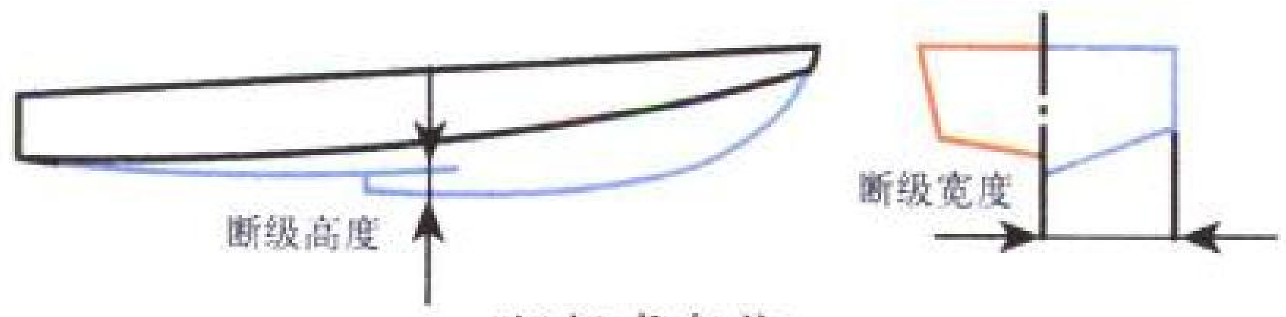
端射阵　end-fire array　沿端射方向形成方向图主瓣的直线形基阵。端射方向系指向该基阵某端的方向。直线阵的方向性通常在舷侧方向（垂直于直线阵的方向）最尖锐。端射方向最钝，但是在舷侧方向的方向图为圆环形。端射阵往往要求相间的阵元用反相信号激励，阵元间的相互作用将使辐射效率降低。端射阵用于接收，在阵元间隔小于半波长而环境噪声场具有各向同性均匀分布的时候，可具有超指向性和超增益性能。可以通过阵元之间噪声分量的相互抵消而获得额外的信号处理增益和较高的输出信号—噪声比，但对水听器通道的自噪声和通道误差比较敏感。

（撰写：马远良　审订：赵俊渭）

duanjishi chuanti

断级式船体　stepped hull　船底被断级分成两个或多个滑行

面的船体。根据断级方向的不同，分为横向断级和纵向断级。采用横向断级的目的，在于提高艇的运动稳定性，减小滑行面的浸湿长宽比和减小摩擦阻力。横向断级把艇底分成两个滑行面后，使重心保持在两个断级之间，有利于保证艇的纵向稳定性，并且滑行面断级之后，减小了浸湿长宽比，可提



断级式船体

高滑行效率。在艇高速滑行时前断级之后的一定区域里充满空气，使浸湿面积减小，从而减少了摩擦阻力。断级带来的问题是：使艇底载荷集中于局部区域，因而加大了波浪对艇体的冲击力；此外，还会引起底部结构的不连续性，增加结构设计和总布置方面的困难。

（撰写：孙丽萍　审订：聂　武）

duihai huweijian

对海护卫舰　anti-surface frigate　以攻击水面舰艇为主要使命的护卫舰。主要用于执行基地和近海巡逻警戒任务，也可为运输船队护航。在中小国家海军中，作为水面战斗舰艇的主力，与导弹艇、鱼雷艇等组成小型舰艇编队遂行作战任务。多为轻型。满载排水量 1800 t以下，航速 24～32 kn。武器装备有：舰舰导弹 4～8 枚、单管或双联装 76～127 mm 舰炮



图 1　中国护卫舰



图 2　澳大利亚阿德莱德号护卫舰

1～2 座、单管或多管联装 20～40 mm 速射炮 1～4 座及鱼雷发射装置。该型舰用途广、造价低，受到发展中国家的重视和发展。中国 1975 年以来已建成多型对海导弹护卫舰。武器装备有舰舰导弹、舰空导弹、舰炮、火箭式深水炸弹发射装置及鱼雷发射装置等，可携载反潜直升机 1 架。电子设备主要有三坐标、对海警戒、导航、导弹火控、炮瞄雷达，声呐，电子对抗系统，作战指挥中心。曾多次与驱逐舰组成编队出国访问。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

duihai quzhujian

对海驱逐舰　anti-surface destroyer　以舰舰导弹、舰炮为主要武器，用于对水面舰船进行攻击的驱逐舰。主要担负舰艇编队护航、警戒任务。还可进行侦察、巡逻、对岸射击和火力支援登陆作战等。在发展中国家的海军中，常作为水面战斗舰艇主力，组成战斗编队，执行作战任务。满载排水量 3500 t 以上，航速 32～38 kn。武器装备主要有：舰舰导弹 4～8 枚，单管或双联装 76～130 mm 舰炮 2～4 座，小口径



图 1　中国驱逐舰

速射舰炮 2～4 座，双联装或三联装鱼雷发射装置 2 座，火箭式深弹发射装置 2 座。有的可携载反潜直升机 1～2 架。20 世纪 50 年代后期苏联建成基尔丁级对海型导弹驱逐舰，满载排水量 3500 t，航速 38 kn。70 年代初，中国建成第一代对海型导弹驱逐舰，满载排水量 3500 t，航速 30 多节。1994年又建成第二代对海型导弹驱逐舰。满载排水量 4000 余吨，采用柴油机－燃气轮机联合动力装置，航速 30 余节。舰上设有直升机库，可携载反潜直升机 2 架。武器装备有



图 2　美国斯普鲁恩斯级驱逐舰

舰舰导弹、舰空导弹、舰炮、鱼雷、深水炸弹等武器系统。曾多次出国访问。美国建造的斯普鲁恩斯级多用途导弹驱逐舰，排水量 8040 t，航速 33 kn，续航力 6000 n mile，全燃气轮机动力装置总功率 64000 kW。可携载多用途直升机 1 架、装备有“战斧／阿斯洛克”垂直导弹发射装置 1 座、四联装“捕鲸叉”舰舰导弹发射装置 2 座、八联装“海麻雀”舰空导弹发射装置 1 座、127 mm 舰炮 2 座、6 管 20 mm“密集阵”近程武器系统 2 座、三联装 324 mm 鱼雷发射装置 2 座等，具有较强的对海攻击作战能力。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

duijie liantiao

对接联调 connected debugging 指设备与设备之间、设备与系统之间、系统与系统之间的接口试验。试验的目的是检查接口设计的正确性,设备与设备之间、设备与系统之间、系统与系统之间信息传输的正确性,设备或系统的功能和指标是否满足技术规格书(研制任务书)的要求,以及设备或系统工作(包括软件)的协调性和稳定性。对接调试一般在设备或系统的研制过程中进行,可以不依赖于系统,独立进行局部对接,也可以结合系统陆上联调试验进行。试验时通常规定试验条件,标明试验目的和试验方法,所用仪器仪表和评定标准及问题处理办法等。

(撰写:胡家凤 审订:冯国华)

duikong zhanshu shujulian

对空战术数据链 air tactical data link 地面或舰艇的对空指挥所和飞机之间、飞机编队之间构成的自动数据通信链路,使指挥所和飞机组成战术数据的传输和交换网络。网络中数据的接收和发送必须遵守规定的通信协议,传输的数据格式必须符合约定的格式,传输的内容有战术数据、对飞机的指挥引导数据、超视距目标指示信息和指令等。对空战术数据链系统由指挥所或飞行器战术平台的数据处理计算机、对空数据链终端、超短波电台及天线组成。对空数据链终端由网络控制器、甚高频调制解调器及数据密码器组成。网络控制器是网络运行的中心,按照通信协议的规定控制数据链终端的发送和接收,以及数据的加密和解密;甚高频调制解调器用于信号的变换和纠错编码;数据密码器用于二进制数据流的加密和解密。对空战术数据链的站方式分为网络控制站、网络从属站和沉默站;网络方式分为测试、寻址呼叫、广播和短暂广播。这种数据链的主要功能包括:地面或舰艇对空指挥所对飞机的指挥引导;地面或舰艇指挥所及时获得警戒飞机(或预警机)探测的目标数据,使指挥员了解远方战区的战场态势,提高快速反应和协同作战能力;导弹发射舰实时获得直升机中继站捕获的敌舰艇的目标数据,实施超视距对海的导弹攻击。

(撰写:张友爱 审订:舒治安)

duiqian tongxin

对潜通信 communication to submarine 与潜艇进行信息传送的通信的统称。从广义上讲,凡是与潜艇间进行信息传递都属于对潜通信的范畴;但一般情况下,对潜通信多指岸站对潜航状态的潜艇的单向通信(即岸发潜收)。潜艇在海上有潜航和水面航行两种基本状态,两种状态下使用的通信手段不同。在水面航行状态,通信使用的传输媒体(电磁波)有多种,如高频、甚/特高频、超高频等,几乎所有用于水面舰艇通信的传输手段均可用于对潜通信。在潜航状态,潜艇一般位于水下几十米,甚至几百米的深度,一般的电磁波穿透海水的能力弱,已不能实现对潜艇的通信;而波长较长的电磁波信号穿透海水的能力较强,故较适于对潜通信。目前用于潜航状态潜艇通信的传输媒体(电磁波)有低频、甚低频、超低频等频段。尤其是超低频,其信号可以穿透海水达百米以上,特别适用于对潜航状态潜艇的通信。另一种潜在的对潜通信手段是蓝绿激光通信,其不仅穿透海水深度可达数百米,而且频带宽,可实现对潜深水大容量快速通信。在通信业务方面,对潜艇通信以报文为主,以话音和数据为辅;而且只是岸台对潜艇发送通播报文或指挥命令,潜航状态的潜艇仅处于接收信息状态。潜艇在潜望状态或水面航行状态时,对岸台或其他对象通信则使用高频超快速系统发送报文。

(撰写:吴治国 审订:周国陶)

duizhuan luoxuanjiang

对转螺旋桨 contra-rotating propellers 在同轴线的内外两轴上分别装设的一对旋转方向相反、转速相同或不同的螺旋桨。因两螺旋桨转向相反,其周向诱导速度在尾流中可部分或全部抵消,故可使尾流损失减小,从而提高螺旋桨的效率。由于两螺旋桨的扭矩方向相反,在设计中应尽可能使其大小大致相等,以保持稳定。当螺旋桨直径受限制或载荷过重时,可用此种桨以减轻其载荷,这对提高效率、避免或减轻空泡及减小振动有利。影响其水动力性能的要素有前后桨的相对位置、叶数、直径、螺距及桨叶剖面形状的配合等。其缺点是机构比较复杂。以前一般用于鱼雷。现已推广应用于大功率、高速舰船。

(撰写:苏玉民 审订:黄 胜)

dunwei

吨位 tonnage 从容积的角度对船舶大小和营运能力的一种量度。对于民用船舶,吨位有总吨位(GT)和净吨位(NT)之分。总吨位用于表明一艘船舶的大小,还用于统计世界或一个国家(地区)、航运公司的船舶拥有量,作为船舶入级登记、进坞和船舶检验等的收费依据;净吨位用于表明船舶的装载量大小,常作为港口使用费、运河费、船舶进出口税等的收费依据。通常,总吨位 $GT=K_1V$,V 为所有围蔽处所的型容积和量吨甲板以上固定载客或载货开蔽处所的型容积之和,K_1 为与型容积有关的系数。净吨位 $NT=K_2GT$,K_2 为与船舶类型有关的系数。各国都有各自的船舶吨位丈量规范,船舶主管部门或(授权的)船级社按有关船舶吨位丈量规范对船舶进行丈量,核定船舶总吨位和净吨位后签发吨位证书。经按有关规范丈量核定后得到的吨位称为登记吨位。对于国际上航行的船舶,还有一些特殊航区的船舶吨位,如巴拿马运河吨位、苏伊士运河吨位等。对于军用船舶,通常用排水量表示船舶的吨位大小。吨位是容积的概念,与以吨计量的排水量、载重量在概念上有所不同。

(撰写:邱敏芝 审订:李积德)

duoboshu ceshen xitong

多波束测深系统 multi-beam sounding system 应用多波束原理的新型测深系统。测深系统是用来测定海底深度的一种仪器。其工作原理是由发射机向海底发射声脉冲,声脉冲遇到海底反射回来被换能器接收,再测定出回波脉冲和发射脉冲之间的时间差,通过指示器可直接读出海底的深度。测深系统也可用于内河航道、水库、水下工程等方面的测量。多波束测深系统可在测量船左、右舷时,沿不同俯仰角同时形成若干发射和接收波束(也可以采用宽波束发射),可同时测定沿船舶航迹一定宽度范围内的海底深度,从而可用于连续大面积测定海底深度。

(撰写:屠庆平 审订:马远良)

duoboshu shengna

多波束声呐 multi-beam sonar 能在一定范围内同时形成多个波束探测目标的声呐。在声呐发射(接收)系统中,利用多波束技术发射(接收)信号,可等效于多部单波束扫描声呐的工作,提高对目标的搜索速度和发现能力。有的能同时搜索、跟踪多个水中目标。多波束声呐出现于 20 世纪 50 年代。多波束声呐无论是主动式或被动式,多采用众多阵元(数十到上千个)组成的声呐基阵和数字多波束技术,由计算

机完成波束的形成控制。

（撰写：海 百　修订：蒋 辉　审订：赵俊渭）

duodantou yulei

多弹头鱼雷 torpedo with multi-warhead 鱼雷载体中装有多个战斗部的鱼雷。这些战斗部可以沿着一定的弹道去命中一个目标的不同部位或不同的目标，以提高对目标的打击效果。有些战斗部还装备了动力、自导及控制等系统，从而可以在较远距离上攻击不同的目标。多弹头鱼雷在打击目标群时尤其有效。（撰写：王晓娟　审订：张宇文）

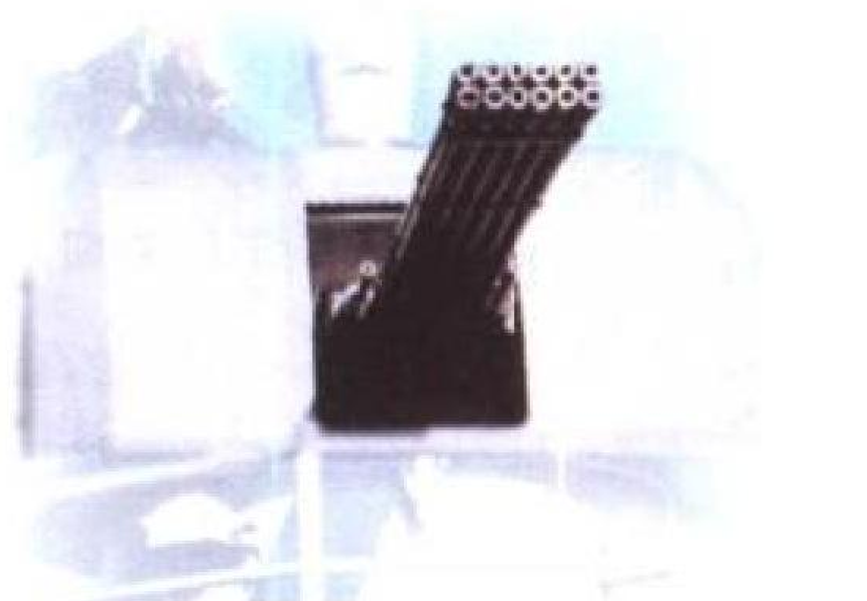
duodian xibo zhuangzhi

多点系泊装置 multi-point mooring plant 用多根系索在船的不同部位及不同方向系住舰船的装置。若将多根缆索系于多个浮筒，则称多浮筒系泊装置。由一组浮筒和锚及锚链、多根系索、漂浮软管、水下管系等组成。多点系泊因舰船与系泊装置的相对位置已被固定，海上不断变化的风、浪、流常会使舰船处于不利的受力位置，因此，该类系泊装置实际使用较少，仅使用于风浪较小或风向、流向基本固定的海域。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

duoguanpao

多管炮 multi-barrel gun 具有两个以上身管的火炮。转管炮、多个转管炮联装及多身管并装的舰炮都属于多管炮。两转管炮联装的多管炮，如美国的“密集阵”、俄罗斯的AK 30、西班牙梅罗卡舰炮等。多管炮一般装备于战斗机、装甲车辆及舰艇上等，主要用于对海或空中目标的攻击。由于小口径多管炮射速高，已成为近程拦截导弹的有效防御武器。

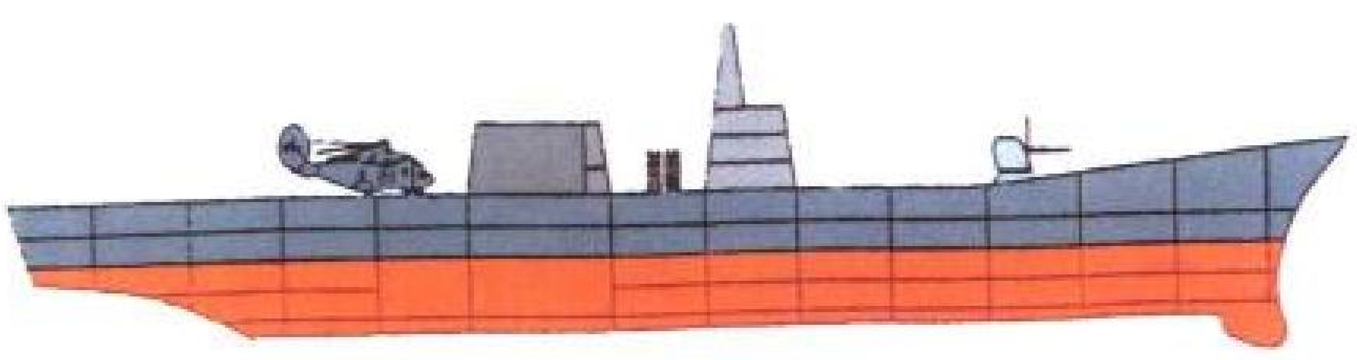


西班牙梅罗卡多管炮

（撰写：李守仁　审订：张家泰）

duojiaban chuan

多甲板船 multi-decked ship 具有两层以上艏艉纵通甲板的船。通常将一层纵通甲板的船称单甲板船；两层纵通甲板的船，称双甲板船。增加甲板层数，多是为了充分利用舱容，堆放更多的货物和分隔成不同用途的舱室。对于干货船，多层甲板可避免货物堆积过高，不致于使下层货物被压坏；对于客船，多层甲板可在满载水线以上的舱内较多设置客舱；对滚装船，设置多层甲板可以多载运汽车和货物等。甲板层数多少既取决于船的大小，更取决于船的用途和所装载的货物类别。散货船、油船和载货在1000～2000 t的干货船，大多采用单甲板，而3000 t以上的干货船大多采用双甲板。



护卫舰多甲板示意图

（撰写：王 青　审订：王印秀）

duojian buji

多舰补给 multi-ship replenishment 在补给作业中，一艘补给舰同时为两艘或两艘以上接收舰实施的物资补充。通常采用横向、纵向、垂直等多种补给手段。现代补给舰多具有多舰补给能力，如利用横向补给装置，同时向两侧接收舰补给干货、液货等多种物资，或武备、弹药，以至人员的综合补给能力。



多舰补给

（撰写：王 青　审订：王绍明）

duopule shengna

多普勒声呐 Doppler sonar 利用船舶相对于海水介质或海底运动产生的声多普勒效应测量船舶的运动参数（速度、位移、偏航角等），对这些参数进行综合处理，确定船舶相对位置和航向并标出航迹以引导船舶前进的水声设备。多普勒效应的原理是：在海水介质中，声呐载体或目标的运动将引起声波产生频移，其大小等于

$$\triangle f = \frac{2v}{c} f$$

式中 v 为声源与目标的相对速度或距离改变率；c 为声速（与 v 的单位相同）；f 为工作频率（kHz）。

若测得回声的频偏，即可推算出声源与目标的相对速度或距离改变率。（撰写：屠庆平　审订：马远良）

duotichuan

多体船 multi-hulled ship 利用两个或两个以上的瘦形船体，以一定的间距通过上部的强力构架而连成一体的船。通常有双体船、三体船、四体船等船型。由两个尺度相同、对称或不对称布置的船体并列连成一体的称为双体船，包括普通双体船、小水线面双体船/半潜双体船、穿浪型双体船、水翼双体船、气垫双体船等，船体有圆舭型、半滑行型、尖舭型或深V型等。双体船具有水动力性能指标高、兴波阻力小、易于加速、稳性和操纵性好、甲板面积宽敞等优点。三体船由三个船体组成，其中间体为主船体，主尺度较大，约占排



图1 美国司莱斯号四体船的航行状态

水体积的 90%，两侧并肩各有一个大小彼此相同的辅助船体，是一种非常规的新颖船型，目前仍处于研究、试验阶段。其主要优点：中高速阻力性能优于单体船和双体船，适航性优于单体船，甲板面积宽敞，便于舱室布置；由于主船体和两侧辅体的屏蔽，全船具有隐身性和较高的生存能力。但结构复杂，重量较重，设计难度大，机动操纵稍差，建造、下水、锚泊和进坞均较困难。三体船型在小型赛艇上的成功应用，



图 2 澳大利亚三体船

引发了军用的广泛兴趣。20 世纪 90 年代，英国展示了三体船型反潜护卫舰的概念设计，1997 年着手建造世界上第一艘三体战舰特里顿号试验舰，已于 2000 年 8 月下水。90 年代末，美国海军建成司莱斯号小水线面四体多功能公务船，各下体都采用球鼻艏和尖锥艉型，下体长相对较短，前双下体间距小于后双下体，有利于高速航行和保持高耐波性；前后四下体线型、流体布局、重量分配均优化设计，以减少阻力，提高推进效率与航速，改善运动姿态。无需配舵，旋转由左

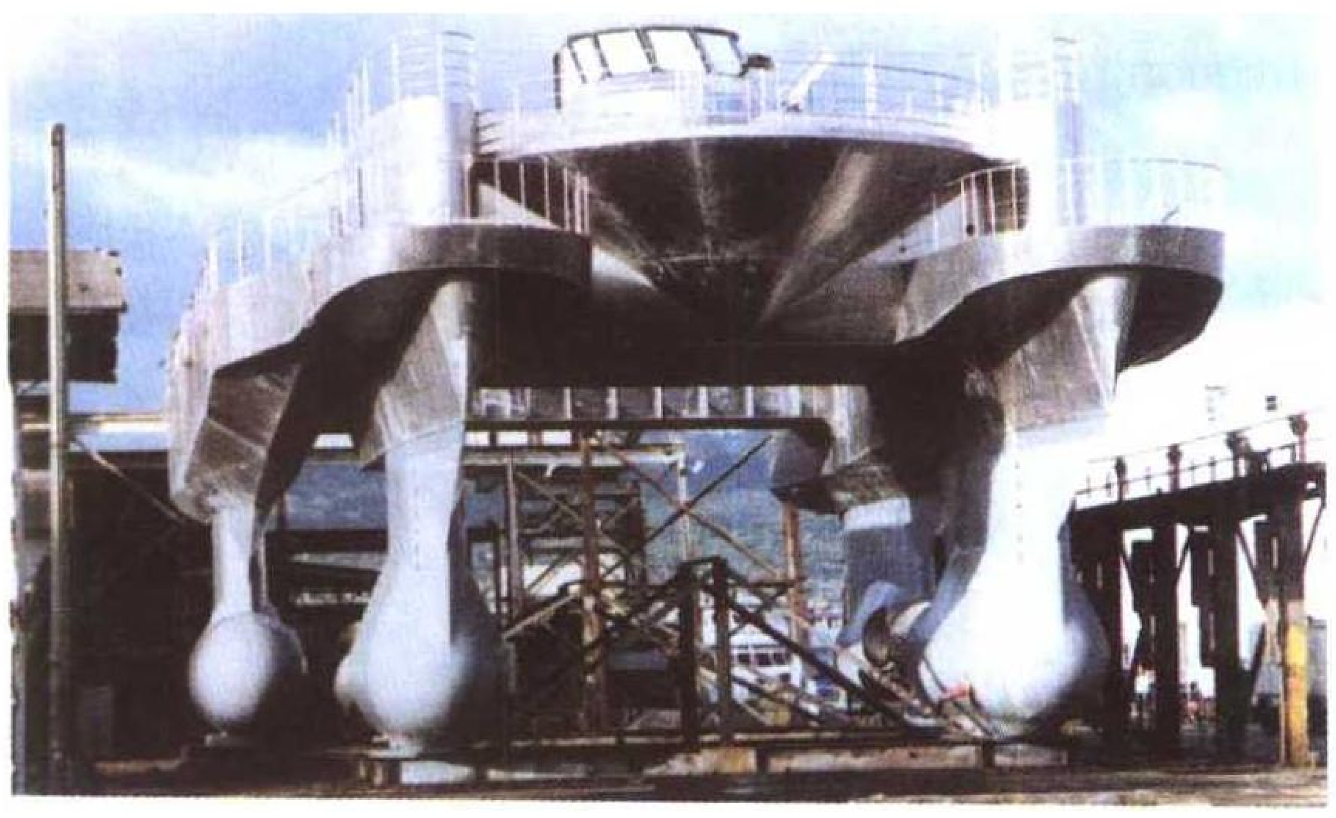


图 3 建造中的四体船

右桨差动实施。螺旋桨在船中部，有利于在浅水区和进坞时受到保护，且只用单机单桨也可自如操纵。下体内侧配有稳定鳍，与压载水舱实现综合控制。采用触屏式船舶运动姿态控制系统，可调节船的重量与浮态，使船在各种海情、航速和工况下，均可自动控制，求得最佳舒适和平稳。该船排水量 177 t，总长 31.7 m，航速超过 30 kn，五级海况下失速极少，设计性能得到保证，美海军拟用该船作为监测雷达的海上平台，执行跟踪火箭飞行试验任务。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

duoyongtu fashe zhuangzhi

多用途发射装置　multipurpose launcher　可发射多种类型武器弹药的发射装置。可以发射各种常规鱼雷、反潜导弹、对地巡航导弹，还可以布放各型水雷。瑞典海军正在研制一种多用途反潜发射装置，是一种多使命火箭型发射系统，能发射反潜武器、鱼雷诱饵、红外箔条弹。俄罗斯“阿库拉”级潜艇携带多达几十种不同类型的武器，均由 8 具液压式多用途发射管发射。　（撰写：陈其康　审订：张家泰）

duoyongtu hangkong mujian

多用途航空母舰　multipurpose aircraft carrier　以舰载攻击机、战斗机、反潜机为主要武器的航空母舰。负有攻击、反潜两种使命。具有对水面、空中、陆上和水下目标进行攻击的多种作战能力。是 20 世纪 70 年代发展起来的新型航空母舰。多为大、中型。按动力装置，分为常规动力多用途航空母舰和核动力多用途航空母舰。常规动力多用途航空母舰有俄罗斯 1991 年建成的库兹涅佐夫级，排水量 58500 t，可携载战斗机 20 架、攻击机 4 架、反潜直升机等 17 架。核动力多用途航空母舰，有美国尼米兹级、法国夏尔·戴高乐号等。后者

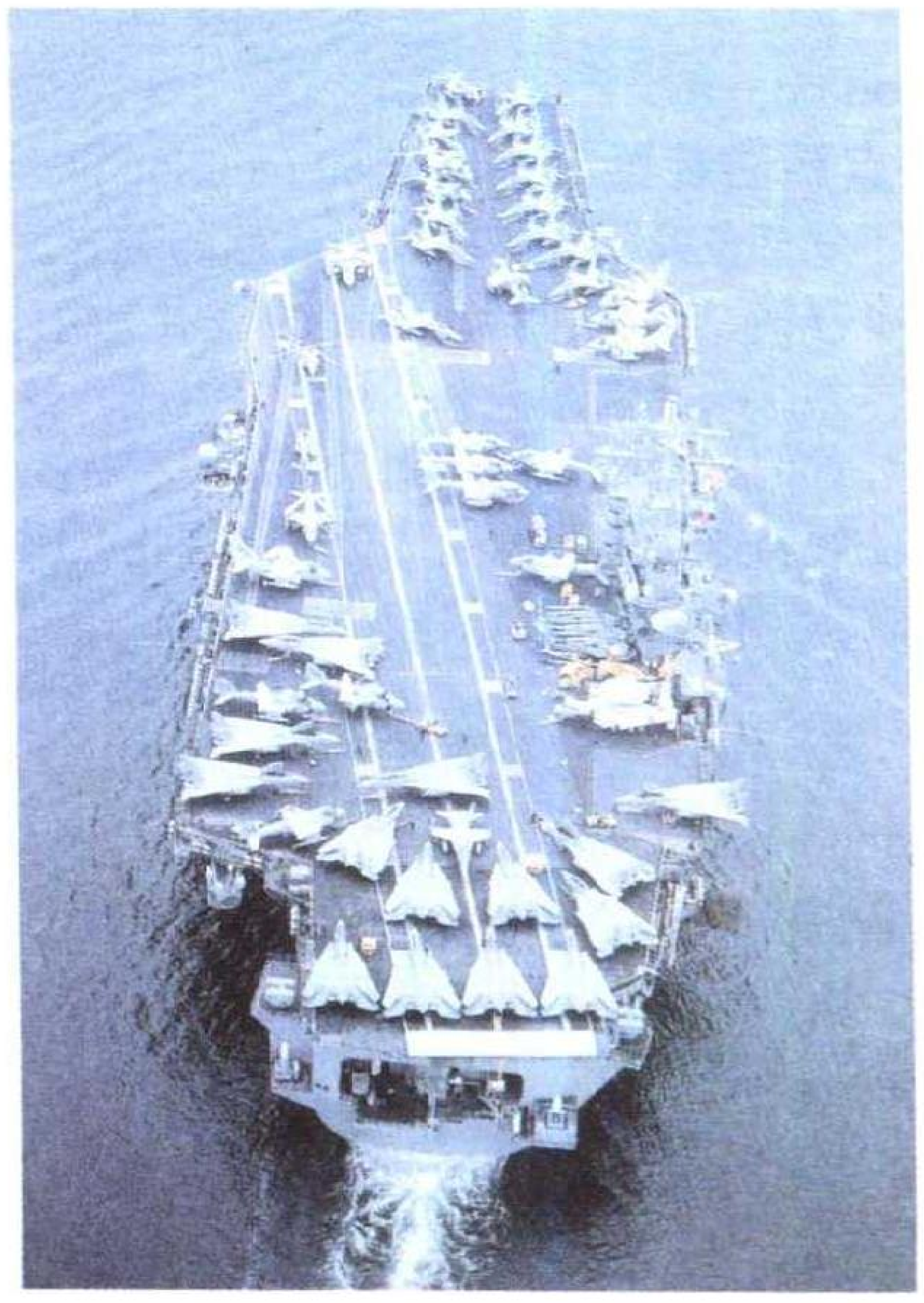


图 1 美国尼米兹级航空母舰



图 2 法国夏尔·戴高乐号航空母舰

排水量 39600 t，可携带战斗机、攻击机、预警机和反潜直升机等 35～40 架。今后多用途航空母舰仍将得到各国的重视。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

duoyongtu huweijian

多用途护卫舰　multipurpose frigate　具有反舰、反潜和防空等多用途的护卫舰。是 20 世纪 70 年代以后出现的新舰种。主要使命是为舰艇编队担负护航、巡逻、警戒，或单独执行作战任务。按排水量大小，分为轻型多用途型护卫舰和远洋多用途型护卫舰。轻型多用途型护卫舰，主要在近海用于反舰、反潜和防空作战。满载排水量 600～1800 t，采用柴油机—燃气轮机联合动力装置，可携带反潜直升机 1～2 架，借助于机载吊放声呐和反潜鱼雷、深水炸弹进行反潜和对空预警。

舰上装备有舰舰导弹、舰空导弹和舰炮、反潜鱼雷等武器系统。远洋多用途型护卫舰，满载排水量 4000 t 左右，航速 30 kn 左右。主要使命是为两栖特混舰队、海上后勤支援编队和军事运输舰艇提供对海、对潜和对空防御。具有代表性的多用途型护卫舰有美国的佩里级、英国的“公爵”级（23型）、法国的拉斐特级、德国的不莱梅级、日本的阿武隈级、



美国佩里级护卫舰

韩国的 KD-2000 级、荷兰的科顿艾尔级、俄罗斯的“无畏”级、西班牙的“侦察”级。美国的佩里级，满载排水量 4100 t，航速 29 kn，续航力4500 n mile；全燃气轮机动力装置；舰上设有机库，可携载反潜直升机 2 架；武器装备有舰空／舰舰导弹、舰炮、反潜鱼雷等武器系统。多用途护卫舰用途广，适用于近海、远洋作战。　（撰写：王印秀　审订：王绍明）

duoyongtu huochuan

多用途货船　multipurpose cargo ship　可运载集装箱、散货或杂货等多种类型货物的干货船。旨在提高船的营运经济性。一般为双甲板、艉机型，货舱口较大，可方便装卸；也可在



中国多用途集装箱船

上甲板顶盖上堆装两层集装箱和木材。船上配大起重量、灵活高效的回转起重机，以自行装卸部分货物，提高装卸速度。装载采用数种货物混装，适应性强，运输效率高。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

duoyongtu quzhujian

多用途驱逐舰　multipurpose destroyer　具有反舰、反潜和防空等多种用途的驱逐舰。排水量较大、武器装备较多，携载有舰载反潜直升机或多用途直升机 1～2 架；装备有舰空导弹、反潜导弹、舰舰导弹、反舰鱼雷、反潜鱼雷、深水炸弹和舰炮等武器系统。最大的优点是克服了驱逐舰执行任务的单一性。1980 年前苏联建成“现代”级多用途驱逐舰，排水量 7625 t，航速 32 kn。可携载反潜直升机 1 架，装四联装SS-N-22 型舰舰导弹发射装置，SA-N-7 型舰空导弹发射装置，双联装 130 mm 舰炮，双联装 533 mm 鱼雷发射装置，深水炸弹发射装置各 2 座，6 管 30 mm 舰炮 4 座等。美国 1991 年建成的阿利·伯克级导弹驱逐舰，采用模块化设计，具有准隐身特性，有较强的生命力。满载排水量 9033 t，航速 32 kn，续航力 4400 n mile。采用全燃气轮机动力装置，最大功率 78300 kW。舰上设有机库，可携载多



图 1　俄罗斯“现代”级驱逐舰

架多用途直升机。舰上装有 MK41 型导弹垂直发射装置 2 座，可发射“标准-II”增程舰空导弹、“战斧”巡航导弹和阿斯洛克反潜导弹，备弹 90 枚；四联装“捕鲸叉”舰舰导弹发射装置 2 座；127 mm 舰炮 1 座、6 管 20 mm“密集阵”近程武器系统 2 座；三联装 324 mm 鱼雷发射装置2 座



图 2　美国阿利·伯克级驱逐舰

等。电子设备主要有各种雷达、声呐、电子战系统、火控系统和“宙斯盾”作战系统等。“宙斯盾”作战系统，可覆盖本舰上空半球空间，连续有效地搜索、跟踪、识别数百个 400 km 以外的空中目标。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

duoyongtu shiyanchuan

多用途试验船　multipurpose test ship　见综合武器装备试验船。

duoyongtu yulei

多用途鱼雷　multipurpose torpedo　应用于反潜、反舰、操练及打击固定目标的具有多种战术用途，且可从水面舰艇、潜艇、飞机等多种发射平台发射的鱼雷。

（撰写：潘　光　审订：张宇文）

duo

舵　rudder　设置在船体外，利用其与流体的相对运动在叶面上所产生的作用力，对舰船施加回转力矩而控制舰船航向的设备。通常由舵叶和舵杆组成。按舵叶剖面形状分有平板舵和复板舵（多为流线形舵）；按支承型式分有双支承舵、多支承舵、悬挂舵和半悬挂舵；按舵杆轴线位置分有平衡舵、半平衡舵和不平衡舵；按整流作用分有整流舵和非整流舵；按

舵的数量分有单舵、双舵和多舵。此外还有许多特种舵如襟翼舵、可转导管、转柱舵、喷射舵、反射舵、倒车舵、倒航舵、侧推器、主动舵等；全向推进器和平旋推进器除推进功能外，也能起操纵船舶的作用。舵一般装在船尾，渡船或其他需首尾双向行驶的船常增设首舵。水下航行的舰艇除有控制方向的垂直舵外，还装有控制升降的升降舵。喷水推进船设倒车戽斗。全垫升气垫船用空气舵或喷气舵操纵。

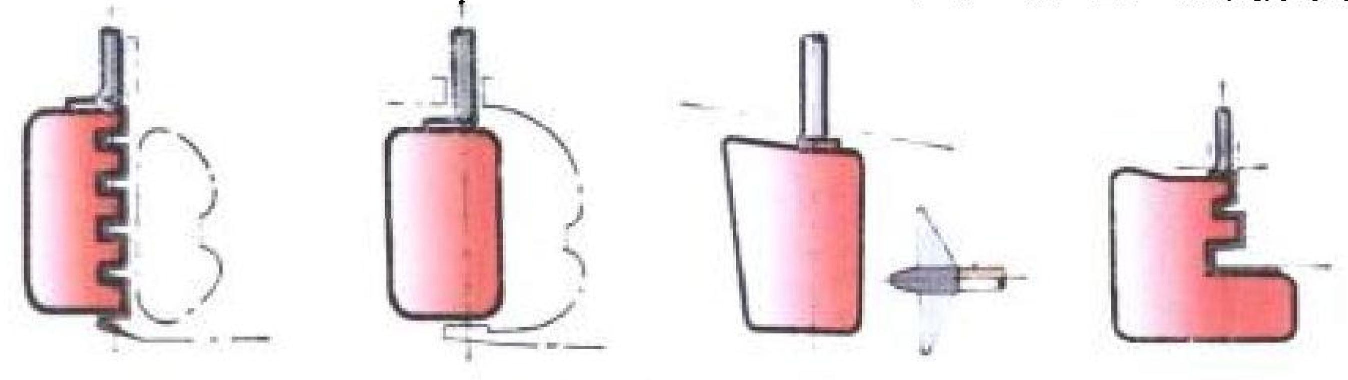


图 1 舵的型式



图 2 襟翼舵

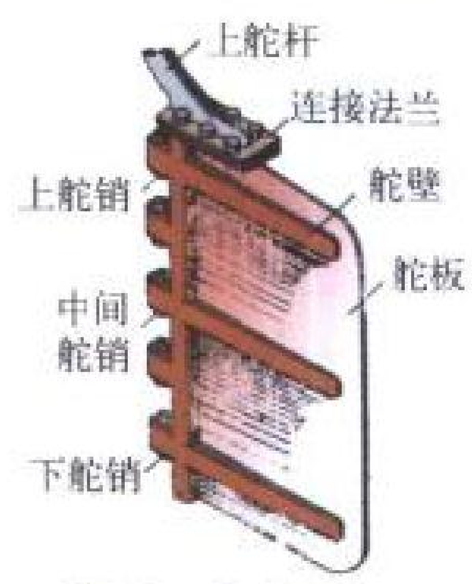


图 3 平板舵

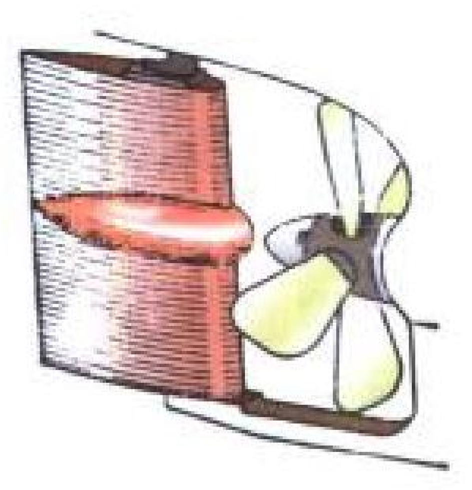


图 4 整流帽舵

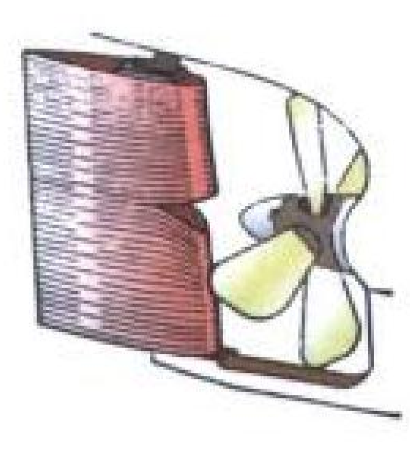


图 5 反应舵

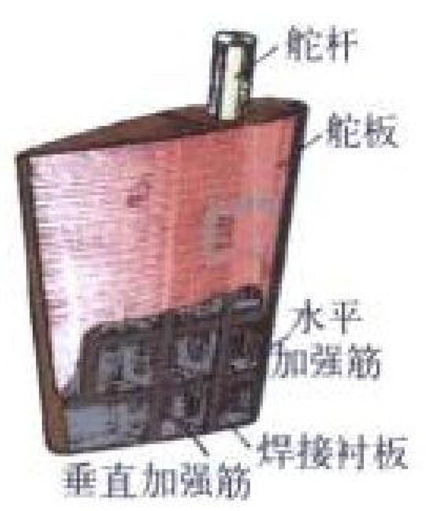


图 6 流线型舵

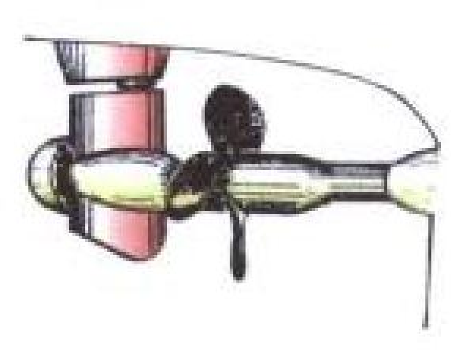


图 7 主动舵

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

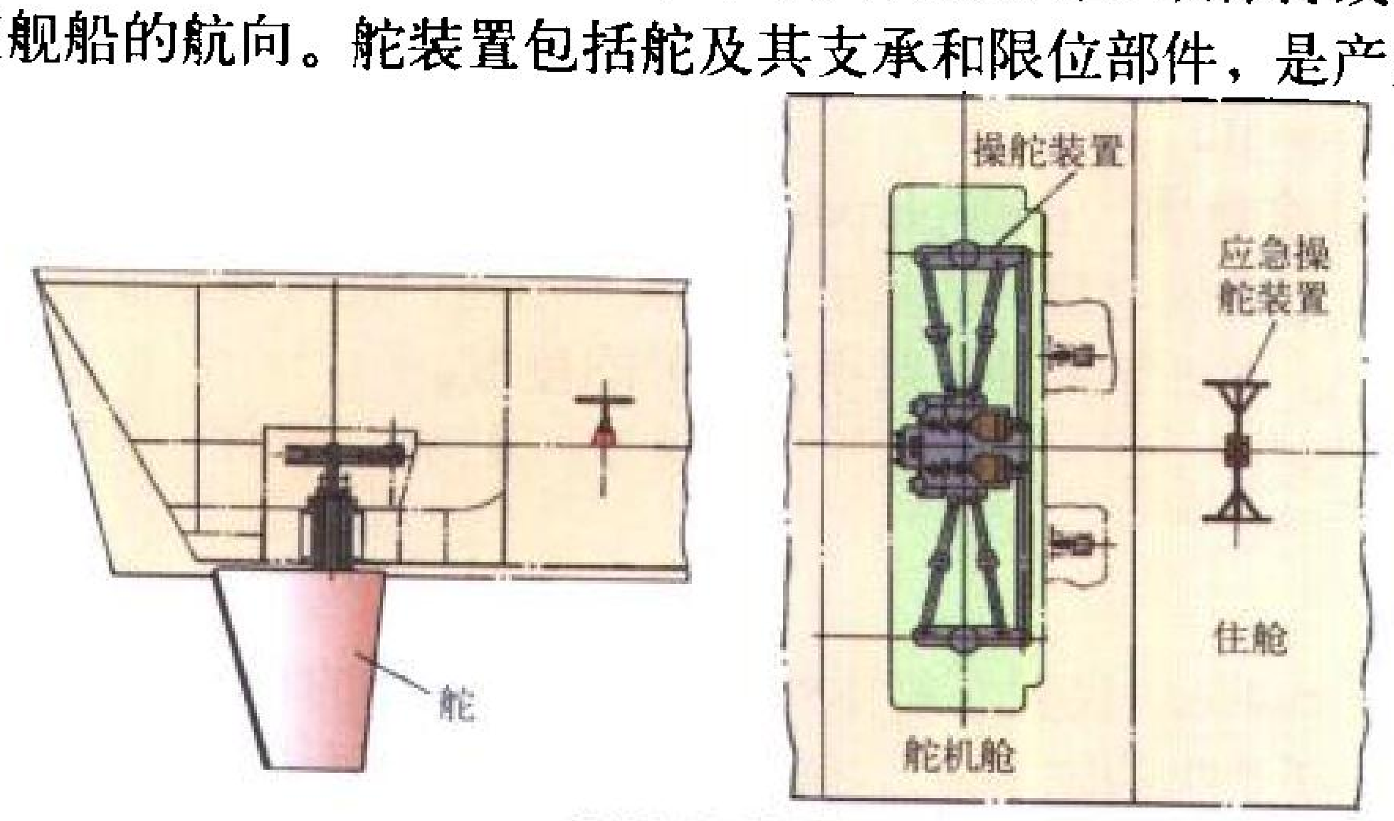
duoji

舵机 steering gear 能够转舵并保持舵位的装置。由转舵机构、动力设备、液压管路阀件与附件、随动机构、报警装置及其他附件组成。按结构特征可分为柱塞式、活塞式和转叶式。

（撰写：李传明　审订：李 浩）

duoshebei

舵设备 rudder and steering gear 舵装置和操舵装置的总称。是控制舰船航向的设备。利用这套设备，可以根据驾驶意向产生使舰船绕垂直轴或水平轴回转的力矩，以保持或改变舰船的航向。舵装置包括舵及其支承和限位部件，是产生回转力矩的装置；操舵装置包括操舵机构、舵机和转舵机构，是执行驾驶意向改变舵的位置和旋转角度以达到所需回转力矩的装置。



舵设备布置

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

duoxiao shiyan

舵效试验 rudder effectiveness test 操舵后使舰船改变航向或上浮下潜效能的试验。利用自航模型或实船操舵后测试船舶转动的快慢、回转直径大小、船转到指定航向的回转时间长短、上浮下潜变化快慢作为衡量舵效试验的依据，回转快、回转圈小、时间短、上浮下潜变化快的称舵效好。影响舵效的因素是船速、舵角和舵面积之比。舵效试验包括：操舵后舰船改变航向快慢程度的转首性试验，若操舵后能较快地应舵转首进入新航向则称舵效好；操舵后舰船作圆弧运动能力的回转性试验，回转圈小的则称舵效好，可用以评定舰船在紧急规避情况下的舵效；确定有舵效的最低航速的低速舵效试验，该试验对船舶靠离码头的操纵有实用意义；倒航舵效试验，倒航转舵时，由于舵得不到螺旋桨尾流的收益，舵力小，且船体产生的回转力矩正好与舵产生的回转力矩方向相反而互相抵消，故舵效差，一般用倒航时的自动稳定回转直径和可使其脱出回转进入直线航行的最小舵角来衡量；逆速试验，确定潜艇水平舵操纵失效时的航速。舵效试验还包括对单独舵进行的效能试验，如测量单独舵在无限流场中以一定攻角匀速运动时，作用于舵的升力、阻力等的水动力试验；在速度和舵角增加时，会在舵的吸力面上产生空泡，使舵的升力急骤下降、阻力增加，降低舵效的空泡试验等。

（撰写：张士豪　审订：孙大庆）

duozhu

舵柱 rudder post 船舶尾柱后面支持不平衡舵的竖直柱状部分。上设若干舵钮供连接舵叶用。奥氏舵的舵柱与舵叶制成同一流线型剖面以提高舵效。

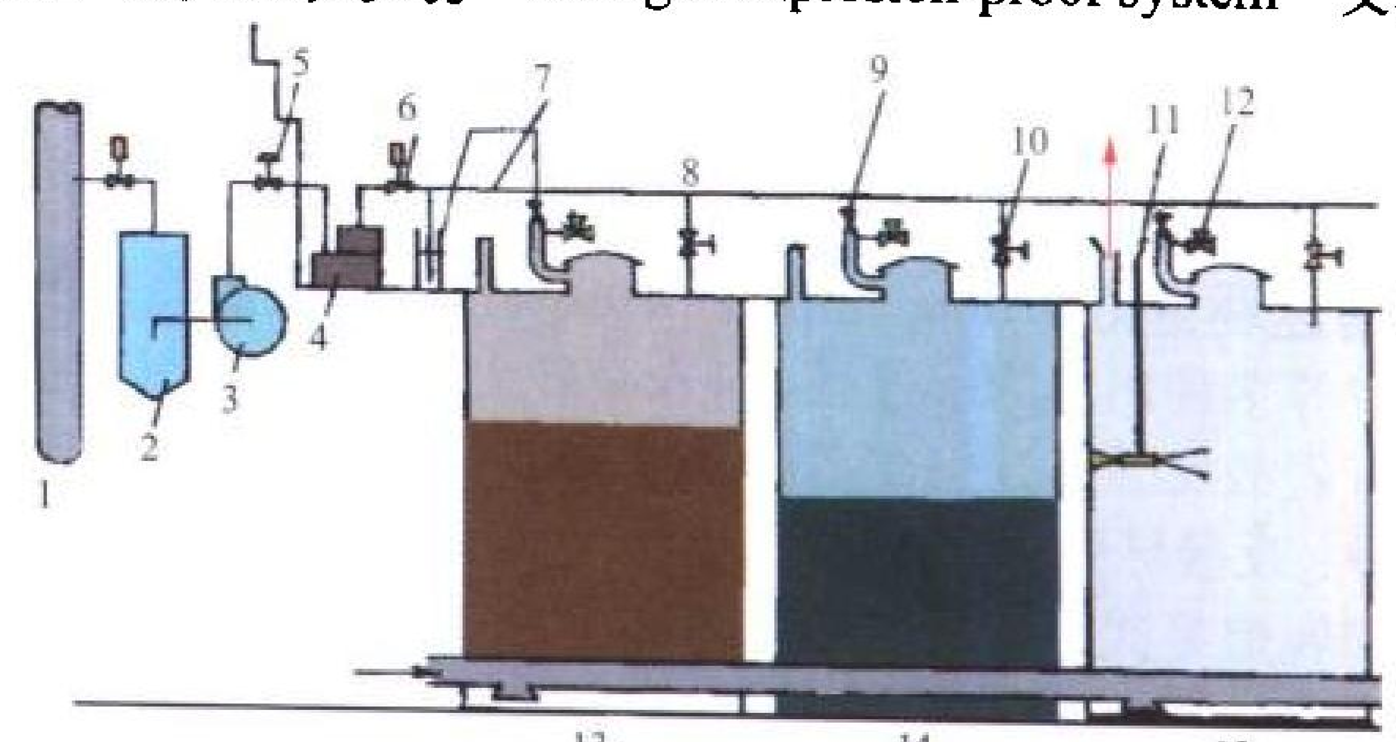
（撰写：郭万俊　审订：聂 武）

duozhuangzhi

舵装置 rudder apparatus, steering and diving gear 水面舰船中指舵及其支承和限位部件的总称；水下舰船中指方向舵和升降舵及其实施动力和传动机械的总称。如不特别说明，通常指水面舰船的舵装置。舵是舵装置中直接产生操纵舰船的回转力矩的部件，通常由舵叶和舵杆组成。支承部件包括由舵柱、挂舵臂、舵轴、舵承、舵钮、舵销、舵杆挡圈等组成的舵与船体的连接件，视各种舵型而有不同的具体组合。舵角限位器是防止转舵角度超过规定值的限位部件，设置在舵叶和舵柱上部，其限制舵角的范围应比甲板舵角限位器限制的范围略大。（撰写：吴善勤　修订：李传明　审订：盛振邦）

duoxing qiti fangbao xitong

惰性气体防爆系统 inert gas explosion-proof system 又称



惰性气体系统操作示意图

1—锅炉排气管；2—洗涤塔；3—风机；4—甲板水封；5—控制阀；6—截止阀；7—甲板分配总室；8—真空/压力安全器；9—恒速阀；10—截止阀；11—洗舱机；12—安全阀；13—装油或压载；14—卸载或压载；15—洗舱

烟气防爆系统。用惰性气体为防爆剂，对易燃易爆的混合气进行稀释和替换的防爆系统。用于矿油兼用船、液化气体运输船等的密封舱或容器间隔区。由产生惰性气体的专用装置、输送惰性气体的鼓风机、对惰性气体进行冷却和净化并脱硫的惰性气体洗涤塔、分配管系、测量仪表和油气阻逆流设备等组成。惰性气体发生装置按工作原理分为燃烧法和变压吸附法两种。目前常用的是燃烧法造气装置，其特点是造气量大、结构紧凑，但气体不纯，常含少量二氧化硫、氧化氮和碳氢类等气体，需经洗涤塔进行冷却、净化和脱硫。若需干燥惰性气体时，可在洗涤塔后加装去湿器；若需去除二氧化碳时，可在洗涤塔后加装吸附器。洗涤后的惰性气体由鼓风机增压经分配总管和支管输送至各油舱。分配总管前设有控制阀、水封止回阀和截止阀等，末端沿桅安装透气管，并装上呼吸阀、旁通阀和防火网。各油舱还装有油气和氧浓度测定仪。一般油舱在装载前先用惰性气体置换舱内气体，使舱内含氧量降低至允许值；装载时，向舱内注入的油或压载水把舱内气体驱向透气管逸出。载货航行时，如舱内气压下降，则充入惰性气体使压力保持定值。卸货时，充入惰性气体补偿因卸出油或压载水而腾出的空间，使油舱内气体始终保持正压，以达到防爆目的。惰性气体除由惰性气体发生装置制造外，还可使用船上锅炉和柴油机排出的废气。

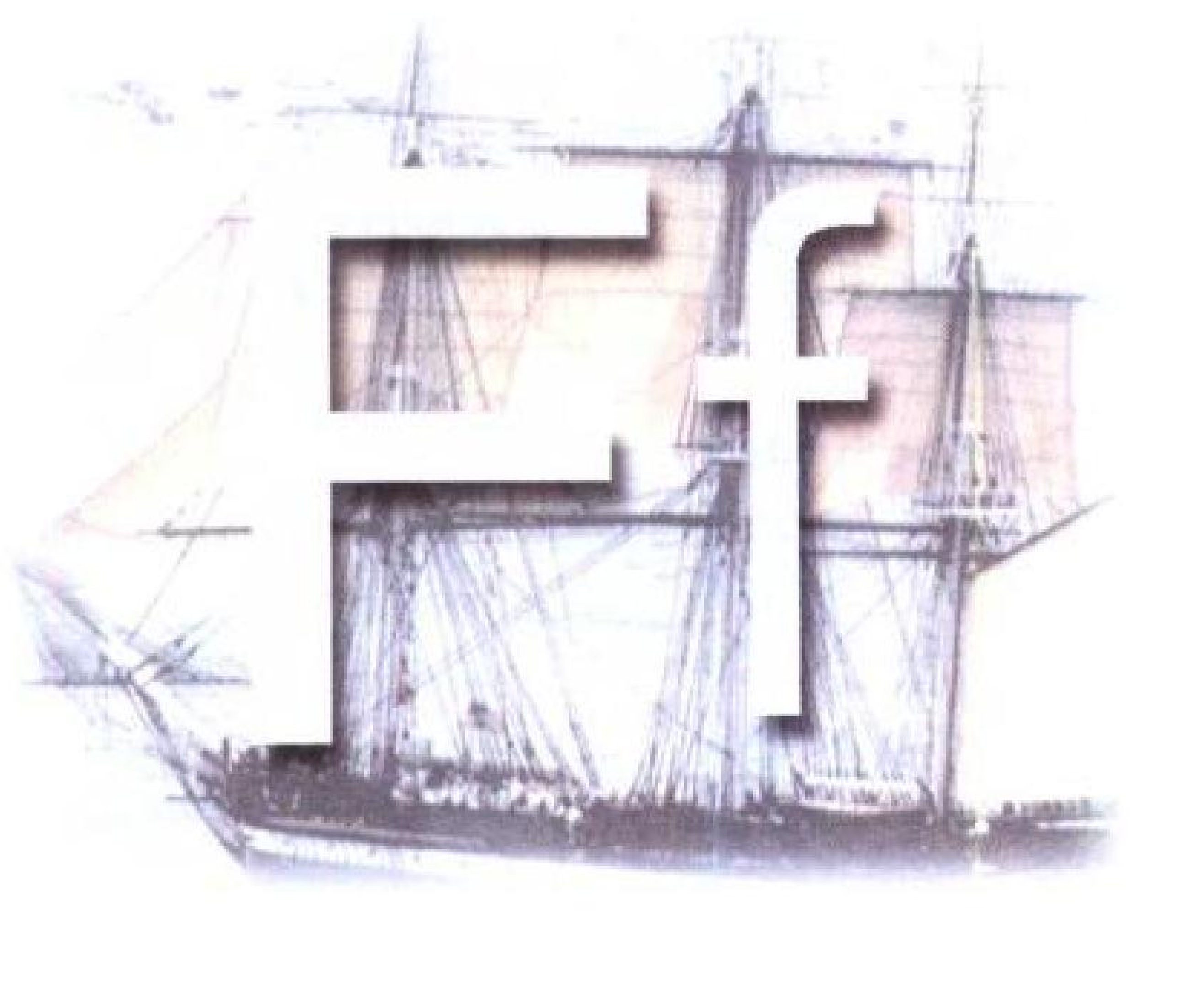
（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）



ercangzhi

二舱制 two-compartment subdivision 又称二舱进水不沉。参见一舱制。 （撰写：水 运 审订：李传明）

erci pingbi



fadianchuan

发电船 floating power barge, generating ship 又称供电船。装有成套发电、输电设备的工作船。实为可移动的水上电站。用于为近水域工业区或为其他船舶提供电源，亦可用作沿江湖的中小城市拆修电站时的应急电源。一般非自航，由拖船拖带。主机通常为柴油机。大型发电船的输出电压一般为3300～26000 V，发电机容量为3000～6000 kV·A。小型发电船的电压一般为220～440 V，发电机容量为500kV·A。船体多为方驳型，设封闭式甲板室。船上有工作人员生活舱室。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

fashe huannengqi

发射换能器 transmission transducer (projector) 用于发射声信号的换能器。广泛应用于水声和超声工程。发射换能器的主要性能参数是共振频率和频带宽度（或等效Q值）、发射频率响应和最大声源级、电声效率、等效阻抗、辐射方向性以及体积、重量、抗静（水）压能力等。发射换能器可承受的最大功率受到各种因素的限制，有电极限、机械极限和空化极限，分别描述发射换能器承受高电压、机械振动破坏和在水中一定深度下不产生空化现象的能力。水声用发射换能器当前的研究热点仍然是低频、大功率及其相关问题，由于同时还要求体积小、重量轻、频带宽、效率高，因此在设计方法、换能材料和工艺技术上还存在着许多有待解决的问题。

（撰写：马远良 审订：赵俊渭）

fashe moni shiyan

发射模拟试验 simulated launching test 利用导弹模拟器进行发射准备、发射控制和发射实施的试验。如果直接用导弹试验则应是不充气，不加注，不装火工品，处于发控对接状态，而不是发射状态的导弹。试验的目的是检查传递发射指令，装定射击诸元，发射控制的正确性、协调性等。

（撰写：岳 鸿 审订：古德才）

fading jianyan

法定检验 statutory survey 船旗国政府法令和法规及国际公约所规定的监督检验。由船旗国主管机关官员或主管机关认可的组织或验船师执行。检验的首要内容为安全、防污染、载重线和吨位丈量，其次是有关便利运输、海事责任和赔偿、特种业务和其他方面的内容。检验的主要依据是：⑴国际海事组织制定的国际海事公约、规则，如《1974年国际海上人命安全公约》（已出1998年综合版）、《1973年国际防止船舶造成污染公约》、《1972年国际海上避碰规则》、《1966年国际船舶载重线公约》和《1969年国际船舶吨位丈量公约》以及上述公约的修正案或议定书；⑵其他国际组织制定的规则、规定，如国际电信联盟制定的《国际无线电规则》、国际劳工组织制定的《码头操作安全和健康规则》、《船员舱室标准规定》；⑶运河、航道规则，如《苏伊士运河航行规定》、《巴拿马运河航行规则》、《五大湖航行规则》、《圣劳伦斯航道共同规则》等；⑷国家法令法规和港口规则，主要有美国、英国、德国、日本、挪威等国的法令、法规，以及加拿大港口、澳大利亚港口的起货设备规则等。

每艘新造船舶和营运中船舶的法定检验内容均根据造船合同中指定的上述公约规定以及船舶投入营运时间的长短加以确定。

（撰写：陆赞能 修订：许红月 审订：朱退良）

fanchuan

帆船 sail vessel 主要利用帆具依靠风力推进的船。因帆的形状、布置和桅数的不同，有很多种类，如横帆船、纵帆船、单桅船、双桅船、多桅船等。以往多为木结构，故又称木帆船。近年常有用钢、玻璃钢或其他材料建造的帆船。因各水域航道条件、货物品种及商品流通等习惯的不同，使船型复杂多样，故有各种不同的名称。帆船历史悠久，从出土良诸文化的文物证明，我国的帆船有数千年的历史。广泛用于渔业、农业、交通运输和军事等方面。帆船一般还设有桨、橹、舵等航行工具。无风用桨和橹，有风使帆，以省人力。现代不少江河湖海仍有许多帆船。19世纪末、20世纪初世界上曾建造不少载重几千吨的钢（铁）质帆船。1902年建造的世界上最大的钢质帆船，载重5000余吨，全长120 m，宽15.24 m，型深10.73 m，吃水7.70 m，有8根桅，最大桅长59.40 m。这种大型帆船无风不易航行，故逐渐被蒸汽机船所替代。



英国商用帆船

（撰写：船 铎 审订：林 滨）

fanlan yongju

帆缆用具 boatswain's tools 甲板部门为帆缆作业所需而配备的缆索工具和篷帆工具及其备品的统称。包括舱口盖遮布、天幕、围帘、艇罩及帆布通风筒等各种帆布制品；水手工作用的绳索、钢丝绳、编制绳缆的工具；敲铲铁锈和油漆用的器具；信号旗及备用救护器材等。门类品种较多，通常都存放在帆缆间内，由水手长负责管理。

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

fanyi

帆翼 sail 俗称帆。展弦比较大，能助船改变运动状态的一种船用翼。人类利用帆翼推进船舶已有几千年的历史，现代帆翼已从传统的软帆发展为刚性帆。研究帆翼的主要内容包括升力、阻力、推力、侧向力和横倾力矩特性等气动特性。影响帆翼气动特性的因素主要有帆翼形状、展弦比、拱度、前缘半径、桅杆、船体上层建筑及大气梯度等。帆翼的气动特性可通过试验或理论计算确定。试验或计算的结果能提供舰船与帆翼组合体的升力和阻力曲线、最佳操帆角曲线、推力曲线、风压中心系数曲线、风帆扭矩系数曲线及横倾力矩系数曲线等帆翼气动特性曲线。

（撰写：李传明　审订：高陆路）

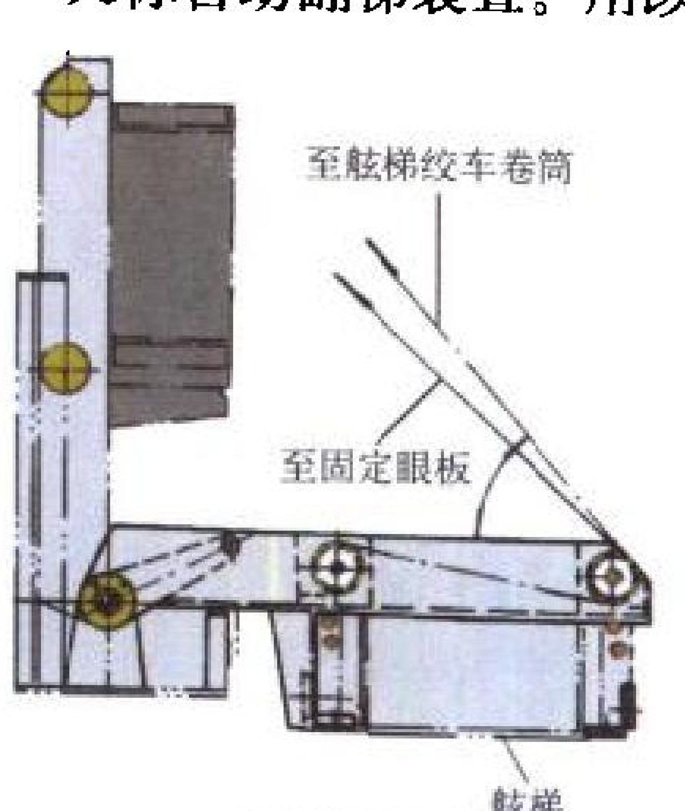
fanzhuangzhi

帆装置 rigging 帆船或机帆船上供张帆用的帆、帆桁、索具等装备的总称。分为横帆装置和纵帆装置两类。前者将帆张挂于桅上横向设置的水平帆桁上、帆面对着船的首尾方向，顺风便推船前进。后者将帆沿船的纵向张挂在桅与支索或桅与斜帆桁以及下帆桁上，侧向风力时，既能推船前进，也能使船转向。横帆装置效率高于纵帆装置，但需多人操纵，常用于大型船舶。纵帆装置简单，易于操纵。

（撰写：船　锌　修订：李传明　审订：李　浩）

fanti zhuangzhi

翻梯装置 ladder reversing gear 又称自动翻梯装置。用以将舷梯自工作位置吊起，翻转于船舷收存位置的装置。由吊臂、绞车和传动杆等组成，通过传动杆与舷梯的上平台连接，使吊臂与上平台联动。收存舷梯时，开动绞车，当舷梯被提升到与甲板齐平时即与吊臂紧贴，绞车继续收绞，吊臂连同舷梯及上平台向上转动，使舷梯自动翻转于舷墙凹入处。此装置适用于翻转踏步级数在24级以上的较长舷梯。



翻梯装置

（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

fanjianchuan yinshen jishu

反舰船隐身技术 countermeasures to ship stealth, anti-stealth to ship 为发现敌方隐身舰船的存在和保证制导武器，非触发引信所必需的捕获概率而采取的技术。反舰船隐身技术主要是根据舰船隐身技术水平与以电磁、光、红外、声、磁为能源的观察器材技术水平之间的差距来开发，同时寻求解决反舰船隐身的其他技术途径。现在舰船难以隐身或隐身后仍可被利用的舰船物理场有：水压场、温度场、航行时的尾流、经消磁后的剩余磁场、经消声后的噪声场、经电磁隐身后的舰船电磁辐射、经几何隐身和敷覆吸收电磁波材料的舰船雷达散射截面积、水声反射面积以及舰艇目力可视性、舰艇引起的地磁场变化等物理现象。为了提高制导武器和非触发引信的捕获概率，应研究舰船隐身后的真实存在与敌方主动发射的放大的模拟舰船物理场之间的差别的识别技术。既要提高目前已知的舰船物理场作为能源的观察器材的性能，又要研究用于发现舰船的新物理场和其他物理现象的新型观察器材。

（撰写：陈继康　审订：张右淮）

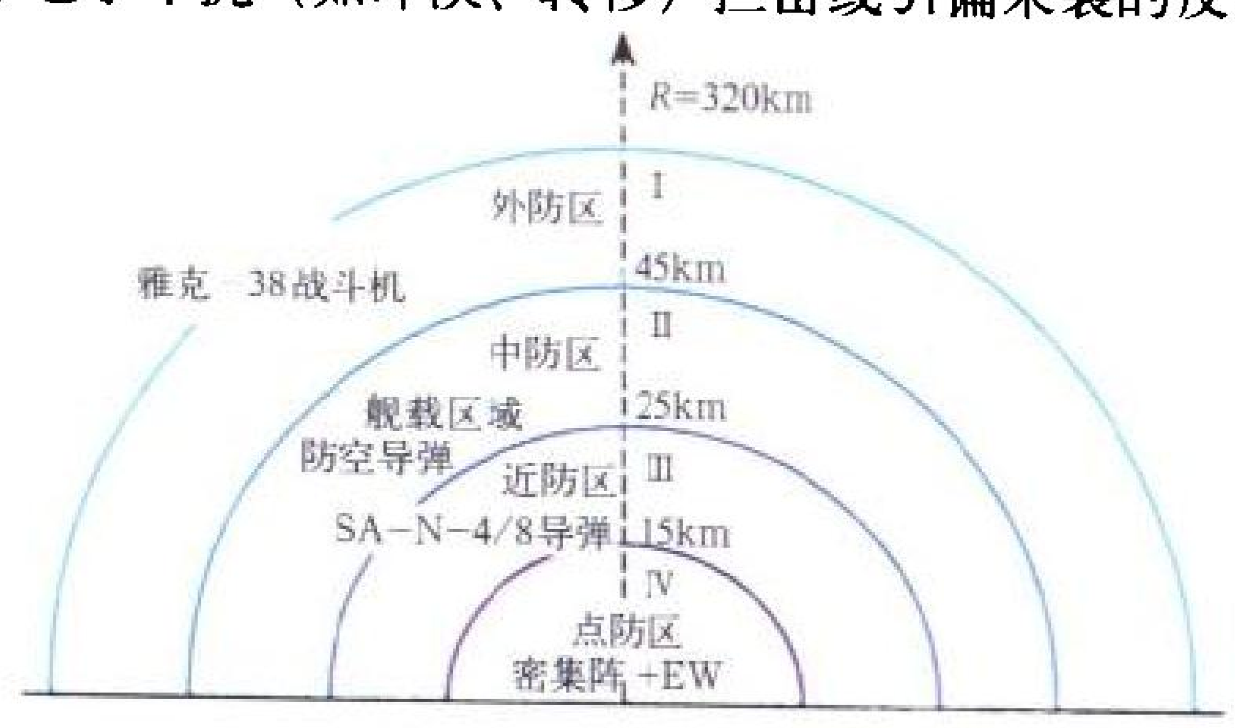
fanjian danyao

反舰弹药 antiship ammunition 为摧毁水面舰船所用的弹药的总称。反舰弹药包括航空炸弹、炮弹、火箭弹、导弹、鱼雷、水雷等。反舰弹药是反舰武器系统的核心部分，是借助反舰武器（或其他运载工具）发射或投放至目标区域，完成既定任务的最终手段。

（撰写：张家泰　审订：李守仁）

fanjian daodan fangyu

反舰导弹防御 antiship missile defence 利用舰艇装备的反导弹系统，对来袭的反舰导弹进行的抗击活动。一般分为远程、中近程和末端三层防御。远程防御，主要是用舰舰导弹摧毁对方反舰导弹发射平台；中近程防御，主要是使用舰空导弹和电子干扰（如冲淡、转移）拦击或引偏来袭的反舰导弹；末端防御，是使用近程舰空导弹、中小口径舰炮，以及诱饵弹拦击或引偏来袭的反舰导弹。随着激光、微波束等武器的发展，将来可用激光武器、微波束武器、电磁炮等新型武器，对反舰导弹实施有效防御。



反潜舰艇编队防空示意图

（撰写：王印秀　审订：陈佐周）

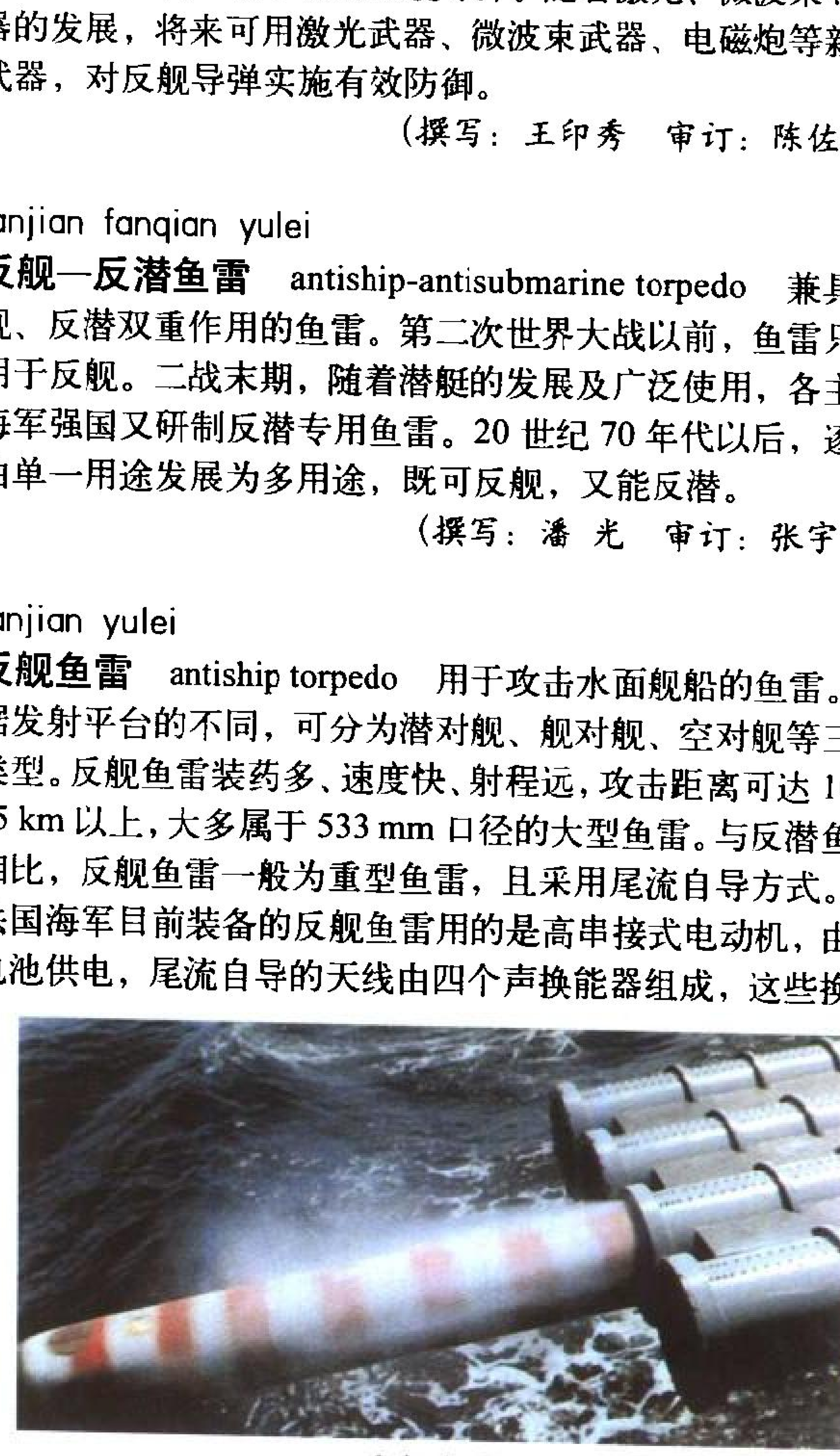
fanjian fanqian yulei

反舰—反潜鱼雷 antiship-antisubmarine torpedo 兼具反舰、反潜双重作用的鱼雷。第二次世界大战以前，鱼雷只能用于反舰。二战末期，随着潜艇的发展及广泛使用，各主要海军强国又研制反潜专用鱼雷。20世纪70年代以后，逐步由单一用途发展为多用途，既可反舰，又能反潜。

（撰写：潘　光　审订：张宇文）

fanjian yulei

反舰鱼雷 antiship torpedo 用于攻击水面舰船的鱼雷。根据发射平台的不同，可分为潜对舰、舰对舰、空对舰等三种类型。反舰鱼雷装药多、速度快、射程远，攻击距离可达10～15 km以上，大多属于533 mm口径的大型鱼雷。与反潜鱼雷相比，反舰鱼雷一般为重型鱼雷，且采用尾流自导方式。如法国海军目前装备的反舰鱼雷用的是高串接式电动机，由镉电池供电，尾流自导的天线由四个声换能器组成，这些换能


反舰鱼雷

器可对 1000 Hz 频带内舰船的尾流作出反应，自导装置的有效作用距离约 800 m（对航速为 18 kn 的护卫舰而言）。非触发式磁性引信可在消过磁的舰艇目标下 4 m 以内的距离上发挥作用。俄罗斯最近发展了一种直径 650 mm，长度 11 m，重量 4500 kg，装药 500 kg 的超大型反舰鱼雷，可由核潜艇携带，用以攻击航空母舰编队。

（撰写：潘 光　审订：张宇文）

fanqian dianzi duikang

反潜电子对抗　antisubmarine electronic warfare　利用反潜飞机、反潜潜艇和水面舰艇及固定声呐站的声呐浮标、磁探仪和雷达等电子侦察设备，对潜艇进行搜索、识别、跟踪和攻击。主要对防区进行探测，发现并判定敌方目标，以便用深水炸弹、导弹、鱼雷等摧毁敌方潜艇；同时利用己方电子干扰设备，压制、迷惑敌方声呐，降低其工作效能，干扰和诱骗敌方声自导武器的探测和跟踪，保证己方的反潜电子设备发挥正常效能。在现代海战中，通常采取水上、水下、空中三位一体的反潜电子对抗措施，以软硬兼施的战术来对付水下潜艇的威胁。在反潜作战时采用远近结合，发挥舰壳声呐、舰载近程反潜武器及直升机快速机动能力，实施大面积搜索和反潜作战。若母舰通过拖曳线列阵声呐发现水下可疑目标，或是从己方其他舰艇、飞机或侦察卫星得到告警时，由反潜直升机迅速飞往搜索区域，操纵雷达或使用声呐浮标来搜索潜艇。当目标的位置被确定后，直升机下降邻近海面采用声呐浮标或磁探仪作最后查实，随即展开鱼雷攻击。同时运用多种手段干扰、诱骗敌方潜艇和各种电子设备，干扰其探测，摆脱其跟踪，掩护己方目标脱离危险区域或保证己方潜艇电子对抗设备的作用得以正常发挥。

（撰写：王林桂　修订：周晓群　审订：朱景明）

fanqian hangkong mujian

反潜航空母舰　antisubmarine aircraft carrier　以舰载反潜机、反潜直升机为主要武器的航空母舰。主要任务是对敌潜艇进行警戒、搜索和攻击。多为中小型。反潜航空母舰出现于第二次世界大战期间，多由商船改装而成，用于搭载反潜飞机为舰艇编队进行反潜护航。第二次世界大战后，为适应反潜护航的需要，出现了专用的反潜航空母舰，装备有反潜飞机和反潜直升机及其机载探潜设备和反潜武器，使搜潜和攻潜的效果大大提高。满载排水量 30000～40000 t，最大航速 33 kn，可载反潜机 20～50 架。1951～1959 年美国将第二次世界大战后期建造的埃塞克斯级攻击航空母舰部分改装成汉科克级反潜航空母舰。1967 年苏联建成莫斯科级反潜直升机母舰（亦称反潜巡洋舰）。20 世纪 70 年代以后新建的航空母舰，如美国的尼米兹级、法国的夏尔·戴高乐级、英国的“无敌”级、意大利的加里波第号、西班牙“阿斯图里亚斯亲王”号等航空母舰，都可搭载反潜机和反潜直升机，担负反潜任务。80 年代以后，各国已不再建造或改装专门的反潜航空母舰。



图 1　西班牙“阿斯图里亚斯亲王”号航空母舰



图 2　意大利加里波第号航空母舰

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

fanqian huweijian

反潜护卫舰　antisubmarine frigate　以反潜作战为主要使命的护卫舰。具有较强的搜潜和攻潜能力，主要用于近海反潜巡逻、护航，或在远海与航空母舰编队及其他水面舰艇编队协同作战，担负反潜任务。按排水量大小，分为轻型反潜型护卫舰和远洋反潜型护卫舰。武器装备主要有多联装反潜导弹发射装置、多联装反潜鱼雷发射装置、多管火箭式深水炸弹发射装置，携载反潜直升机 1～2 架，以及舰舰导弹、舰空导弹、中小口径舰炮等武器系统，以兼顾反舰、增强防空和反导能力。美国 1969 年最早建成诺克斯级反潜型导弹护卫舰，满载排水量 3877 t，航速 27 kn，装八联装反潜导弹发射装置 1 座、双联装反潜鱼雷发射装置 2 座、反潜直升机 1 架，以及舰舰、舰空导弹和舰炮等，用于舰艇编队反潜，也可单独对潜攻击。日本 1970 年建成“筑后”级反潜护卫舰，满载排水量 1500 t，航速 24 kn，



图 1　中国护卫舰



图 2　俄罗斯克里瓦克级护卫舰

装八联装阿斯洛克反潜导弹、反潜鱼雷、舰炮等武器系统，主要用于舰艇编队护航反潜。苏联1971年建成克里瓦克级反潜护卫舰，满载排水量3900 t，航速32 kn。经多次改进，可携



图3 中国台湾“济阳”级护卫舰

载反潜直升机1架，装有反潜导弹、反潜鱼雷、深水炸弹，以及舰空导弹、舰炮等武器系统，主要为航空母舰编队担负护航反潜任务。 （撰写：王印秀 审订：王绍明）

fanqian huweiting

反潜护卫艇 antisubmarine coastal escort 见猎潜艇。

fanqian huokong xitong

反潜火控系统 antisubmarine fire control system 用于控制反潜武器、按预定要求迅速、准确地攻击潜艇的系统。是反潜作战系统的组成部分。主要由火控计算机及控制台，控制面板，输入、输出接口设备等构成。火控计算机及控制台根据作战指挥系统传来的敌方潜艇活动战术信息参数，进行射击诸元解算，并产生射击指令，对多种反潜武器进行综合控制，使之对不同方位、距离上的目标进行协调攻击，或同时对同一目标进行有序的梯次攻击。控制面板及输入、输出接口设备，用于将信息转换到每一座被控反潜武器及其发射装置上，实施武器的发射。被控的反潜武器有反潜导弹、反潜鱼雷和火箭式深水炸弹等。反潜武器及其火控系统的运载平台有：反潜水面舰艇（包括有反潜能力的航空母舰、巡洋舰、驱逐舰、护卫舰和猎潜艇）；反潜飞机（包括岸基和舰载反潜巡逻机、反潜直升机）；反潜潜艇（包括常规动力攻击潜艇和核动力攻击潜艇）。美国于20世纪80年代中期研制成功的AN/SQQ－89(MK116)型反潜火控系统已装在驱逐舰、护卫舰和飞机上，能够接收舰载和机载声呐传来的所有信息参数。

（撰写：王印秀 修订：何国明 审订：施门松）

fanqian qianting

反潜潜艇 antisubmarine submarine 专用于攻击敌方潜艇的潜艇。水下航速高，机动性好，噪声低，下潜深度可达300～600 m。艇上装有主、被动声呐设备多部和反潜作战指挥控制系统及反潜武器系统，能在远距离上发现敌方潜艇，并进行跟踪和追击。攻击武器主要为反潜导弹（亦称火箭助飞鱼雷）和双平面自导反潜鱼雷。核动力反潜潜艇主要用于攻击敌方核动力战略导弹潜艇。 （撰写：王印秀 审订：王绍明）

fanqian quzhujian

反潜驱逐舰 antisubmarine destroyer 以反潜作战为主要使命的驱逐舰。具有较强的搜潜和攻潜能力。主要用于舰艇编队反潜作战。第一次世界大战中潜艇的使用，对水面舰船活动构成威胁，反潜作战受到各国海军的重视，曾使用驱逐舰执行反潜任务。第二次世界大战中，驱逐舰装备了声呐，提高了搜潜和攻潜能力，反潜已成为驱逐舰重要任务之一。战后，随着潜艇数量的增多和性能的提高，反潜作战已成为专项任务，出现了以反潜为主要使命的反潜型驱逐舰。满载排水量4000～8500 t，航速30～37 kn，续航力4000～8500 n mile。



图1 日本“山云”号驱逐舰

舰上可携载反潜直升机1～2架，机上装备有吊放式声呐设备，携带有航空反潜鱼雷和航空反潜深水炸弹，当搜索到敌方潜艇即可直接实施对潜攻击；舰上装备有反潜导弹、反潜自导鱼雷和火箭式深水炸弹武器系统，用于攻击潜艇。舰上还装备有舰空导弹和20～127 mm舰炮武器系统，主要用于自卫。电子设备主要有远程舰壳声呐、拖曳式拖体声呐和线列阵声呐，以及各种雷达、电子对抗系统、火控系统、作战指挥自动化系统、卫星通信、导航系统等。反潜武器通常以反潜直升机、反潜导弹、反潜鱼雷三个层次配置，如日本的“初雪”级以反潜为主的驱逐舰。有的以反潜直升机、反潜导弹、反潜鱼雷、火箭式深水炸弹4个层次配置，如前苏联的“无畏”级反潜驱逐舰。

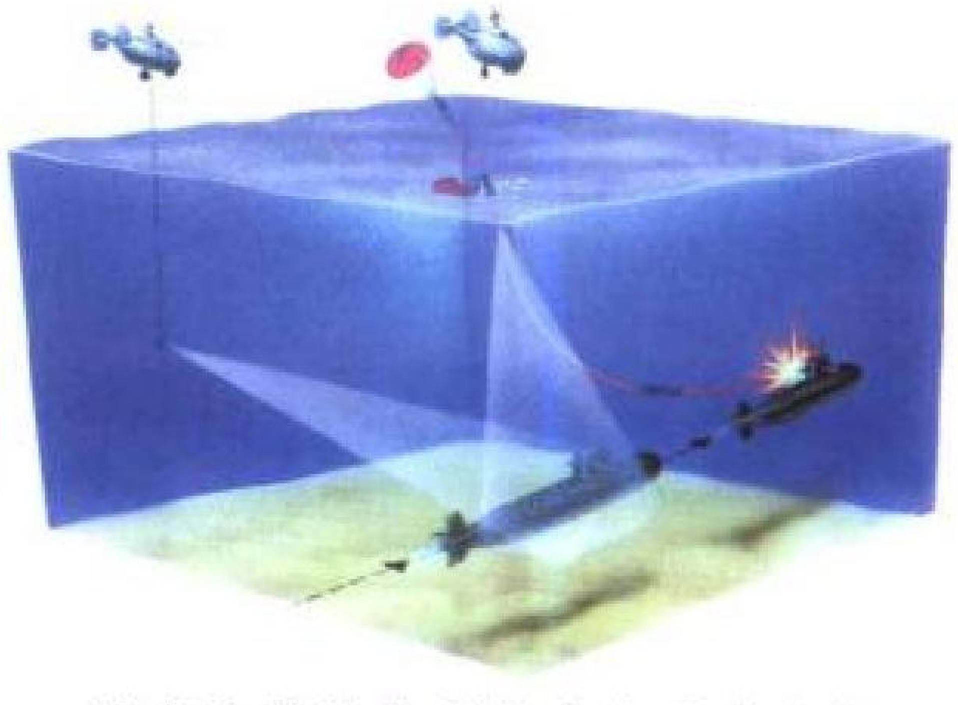


图2 俄罗斯“维诺格拉夫海军上将”号驱逐舰

（撰写：王印秀 审订：王绍明）

fanqian shebei

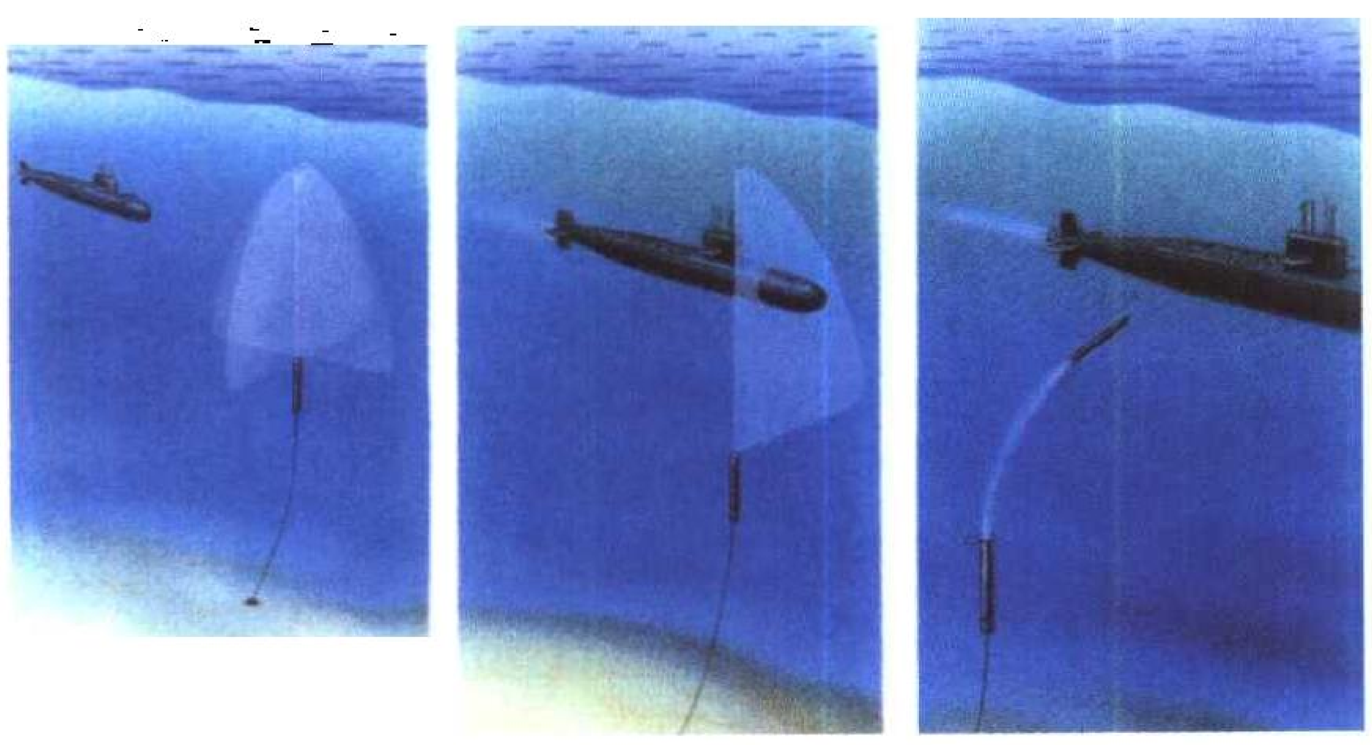
反潜设备 antisubmarine equipment 装备在舰艇、反潜飞机和反潜直升机等平台上，与反潜武器相配套，用于搜索潜艇和攻击潜艇的设备、仪器的统称。按功能可分为探潜设备和攻潜设备。探潜设备又分为舰载探潜设备和机载探潜设备。舰载探潜设备主要有舰壳声呐、拖曳式声呐、拖曳式线列阵声呐等，主要任务是探测敌方潜艇活动的战术



装有反潜设备的直升机反潜攻击

信息，提供给作战指挥系统，经综合处理后，向武器控制系统指示目标，控制武器系统攻击。机载探潜设备主要有吊放声呐、声呐浮标、航空磁力探潜仪、红外探潜仪等，用以完成对潜搜索、跟踪、识别和定位。攻潜设备又分为舰载攻潜设备和机载攻潜设备。舰载攻潜设备为反潜导弹（亦称火箭助飞鱼雷）、反潜鱼雷、火箭式深水炸弹、反潜水雷等反潜武器发射装置及配套设备器材，主要任务是将舰载反潜武器射向敌方潜艇。机载攻潜设备主要是航空反潜鱼雷、反潜深水炸弹投放装置及其瞄准仪器等，主要任务是将航空反潜武器投向敌方潜艇。（撰写：王印秀　审订：施门松）

fanqian shuilei
反潜水雷　antisubmarine mine　主要用于打击潜艇的水雷。水雷反潜具有明显优点：威力大、战斗服务期长、隐蔽性好、打击突然、布雷平台不会受到被攻目标的火力威协、水雷的效费比高。如在敌潜艇经常出没的海区、航道、基地布雷，可建立反潜屏障，限制潜艇行动。各海军强国大力发展的反潜水雷有下列几种：(1) 触线水雷。在水雷触线长度范围内打击潜航潜艇。(2) 非触发水雷。非触发水雷既可用来打击水面舰艇，又可用来打击潜航潜艇。也有主要打击潜航潜艇的非触发水雷，一般多为布设水深较深的非触发锚雷。如美国的



反潜水雷攻击示意图

MK56、MK57 等型水雷。(3) 火箭上浮水雷。既能打击潜航潜艇，又能打击水面舰艇。也有以打击潜航潜艇为主的上浮水雷，例如俄罗斯的 П PMP−2 型及 П MK−1 型水雷。这种水雷能对目标进行探测、分类，确定目标航向、航深，解算优化的拦截弹道，并给出发射战斗部的指令。(4) 自导水雷。是以小型自导鱼雷为战斗部的水雷。如美国的 MK60 水雷以 MK46 自导鱼雷为战斗部，能在深水中打击潜艇。俄罗斯也拥有反潜自导水雷，是以 CT−40 反潜自导鱼雷为其战斗部的 П MT−1 型自导水雷。（撰写：葛世垌　审订：董大群）

fanqian wuqi
反潜武器　antisubmarine weapon　能在水中毁伤潜艇的武器的统称。主要有反潜导弹、反潜鱼雷和深水炸弹。反潜导弹亦称火箭助飞鱼雷，可由水面战斗舰艇水上发射，或潜艇水下发射，或飞机投射，由火箭助飞到预定点入水，鱼雷自动搜索、跟踪和攻击潜艇。反潜鱼雷包括舰潜鱼雷、潜潜鱼雷和空潜鱼雷，分别由水面战斗舰艇、潜艇、反潜飞机、反潜直升机携带发射，主动攻击潜艇。其战斗部通常采用常规装药，也可采用核装药。深水炸弹简称深弹，包括舰用深弹和航空深弹。舰用深弹按发射方式，分为投放式深弹和发射式深弹。投放式深弹一般无弹尾，利用投放架投放，使用定深引信，现已基本淘汰。发射式深弹中：药筒发射式深弹，后座力大，射程近，发射效率低，已逐渐被淘汰；火箭式深弹无后座力，射程较大，可多发快速齐射，增大命中概率，除了直接攻击潜艇外，还具有以弹幕拦截鱼雷和掠海导弹的功能，广泛装备于水面战斗舰艇。航空深弹尾部装有降落伞，由反潜飞机、反潜直升机携带，空中投放攻击潜艇。深弹战斗部通常为常规装药，也可采用核装药。（撰写：王印秀　审订：施门松）

fanqian wuqi fashe zhuangzhi
反潜武器发射装置　antisubmarine weapon launcher　安装在舰艇、反潜飞机、反潜直升机和岸基发射平台上，用于发射反潜武器的装置。是反潜武器系统的组成部分，包括反潜导弹发射装置，反潜鱼雷、反潜水雷发射装置和深水炸弹发射装置等。反潜导弹发射装置装备在水面战斗舰艇上，有斜架发射式、垂直发射式等发射装置。潜艇多采用鱼雷发射管或垂直发射装置。反潜鱼雷发射装置有舰用反潜鱼雷发射装置、潜用反潜鱼雷发射装置和航空反潜鱼雷发射装置。舰用反潜鱼雷发射装置有单管式和多管联装式；有固定式和联装回转式。潜用反潜鱼雷发射装置装于艇首和艇尾，为固定式鱼雷发射管联装或叠联装内置配置。航空反潜鱼雷发射装置为鱼雷挂架，设于机身弹舱内或翼下，用于挂载、投射反潜鱼雷。深水炸弹发射装置包括深弹发射炮、火箭式深弹发射装置和航空深弹投射装置等。深弹发射炮因后座力大，发射率低，已逐渐被淘汰；火箭式深弹发射装置有多管联装固定式和多管联装回转式，由发射管组、炮架、回转装置、传动机构等构成，可多管齐射，形成较大的杀伤覆盖范围，广为水面战斗舰艇采用；航空深弹投射装置，通常与机上炸弹挂架共用。（撰写：王印秀　审订：施门松）

fanqian xunyangjian
反潜巡洋舰　antisubmarine cruiser　以反潜为主要使命的巡洋舰。主要任务是为攻击型航空母舰编队反潜护航；与一般驱逐舰、护卫舰组成巡洋舰编队，执行多种作战任务。满载排水量一般为 10000 t，航速 30 kn。装备有中远程反潜导弹和反潜鱼雷、火箭式深水炸弹、反潜直升机，以及舰舰导弹、舰空导弹和舰炮近程武器系统等。如苏联 1979 年建造的卡拉级反潜导弹巡洋舰，满载排水量 9900 t，最大航速 34 kn，续



图 1　俄罗斯卡拉级导弹巡洋舰



图 2　俄罗斯瓦良格号巡洋舰

F

航力 9000 n mile。舰上装有四联装 SS−N−14 型反潜导弹发射装置 2 座（备弹 8 枚）、12 管 RBU−6000 m 火箭式深水炸弹发射装置 2 座、6 管 RBU−1000m 深水炸弹发射装置 2 座、五联装 533 mm 鱼雷发射装置 2 座，携带 1 架卡 −25 反潜直升机，以及舰空导弹、舰炮近程武器系统等。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

fanqian yulei

反潜鱼雷　antisubmarine torpedo　用于攻击潜艇的鱼雷。反潜鱼雷可以从潜艇、水面舰艇、直升机和固定翼飞机上发射。反潜鱼雷根据不同的反潜特点，可以分为轻型反潜鱼雷和重型反潜鱼雷。5 km 以内的近程反潜任务，主要由航程较短的舰载管装轻型反潜鱼雷来完成；5～20 km 的中程反潜任务，主要由管装重型反潜鱼雷来完成。反潜鱼雷的作战深度主要取决于潜艇的活动深度范围。未来潜艇下潜深度将达到 1000 m 左右，这就要求反潜鱼雷最大下潜深度大于 1000 m。因此发展方向之一是提高反潜鱼雷的航深。



瑞典 TD 43X 2 反潜鱼雷

（撰写：潘　光　审订：张宇文）

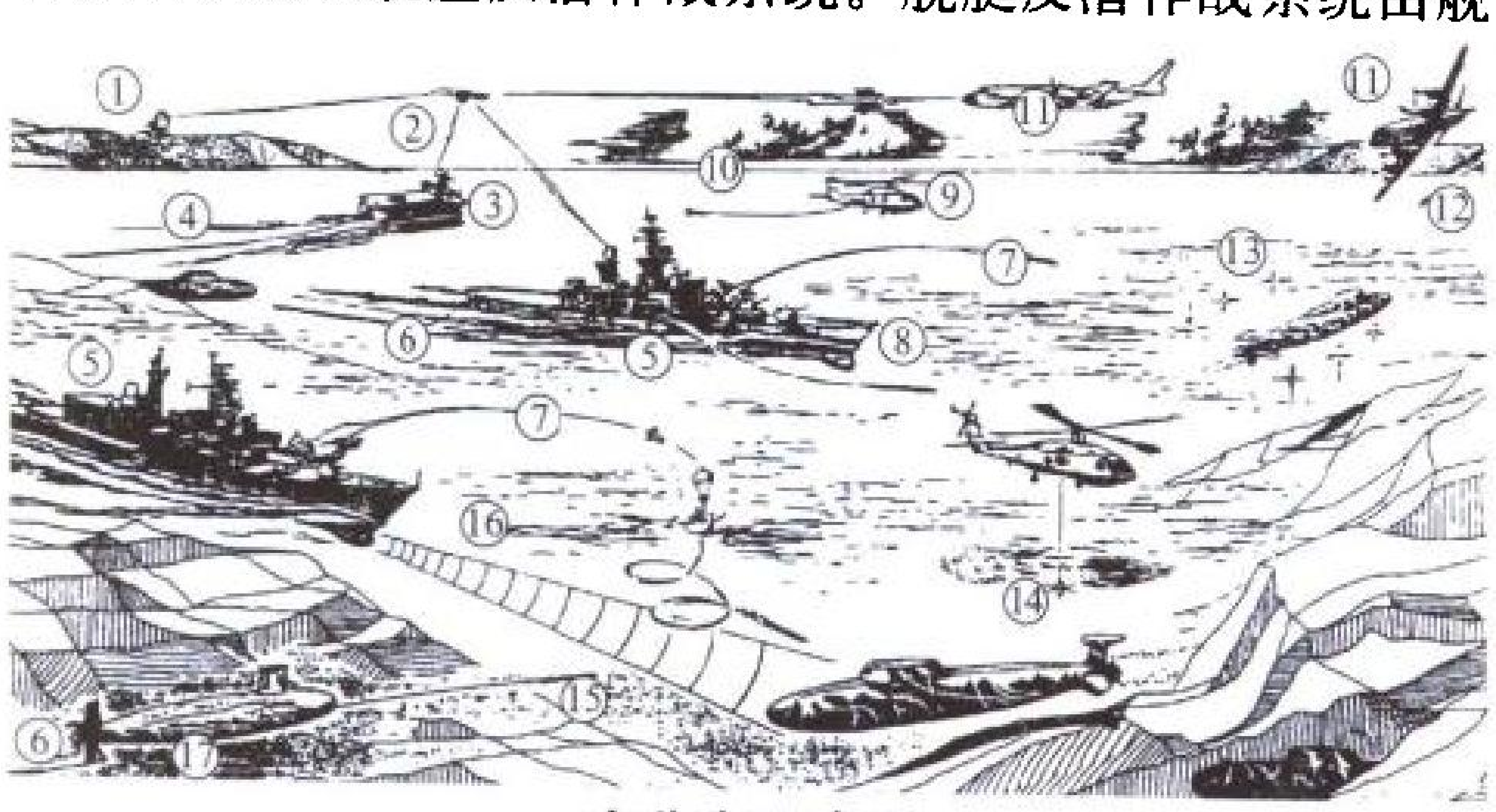
fanqian zhihui kongzhi xitong

反潜指挥控制系统　antisubmarine command and control system　根据分配的搜潜、反潜和拦截鱼雷等任务，反潜指挥员对所属部队实施作战指挥、控制所必需的设备及装于系统设备中的软件和人员的总称。包括反潜指挥系统和火力控制系统。其主要功能是情报处理、辅助指挥、目标威胁估计、战术决策、组织武器通道、武器控制、通信、辅助导航、检测、诊断和处理、信息记录和重演、模拟训练等。主要性能指标是系统工作范围、系统反应时间、系统处理信息能力、系统武器控制能力、系统综合显示和人机对话能力、系统解算和目标指示精度、系统可靠性、系统维修性、系统可用性和系统环境适应性等。

（撰写：崔向军　审订：吴传利）

fanqian zuozhan xitong

反潜作战系统　antisubmarine combat system　在反潜作战中，用于战术情报收集、处理、显示，辅助作战指挥，对反潜武器实施控制并发射的系统。按装载不同，可分为舰艇反潜作战系统和航空反潜作战系统。舰艇反潜作战系统由舰艇反潜作战指挥系统和反潜武器控制系统两部分构成。反潜作战指挥系统的功能是接受本舰反潜探测设备和反潜直升机或飞机通过数据链传输的潜艇活动战术信息，进行识别、分类、编辑等综合处理，显示战术态势，供指挥员迅速、正确地判断和指挥，同时向反潜武器控制系统指示目标，协同和控制战术行动。反潜武器控制系统简称反潜火控系统，是以计算机为核心，接受反潜作战指挥系统指示的潜艇活动战术信息参数，进行射击诸元的解算和对反潜武器的分配，并控制反潜武器，如反潜导弹、反潜鱼雷和火箭式深水炸弹等反潜武器，迅速、准确地攻击潜艇。航空反潜作战系统装备在反潜飞机和反潜直升机上，一般由探测、数据处理与显示、导航与控制等分系统构成。探测分系统包括各种航空声呐和其他航空探测设备，用于对潜搜索、跟踪和定位。数据处理与显示分系统的核心是电子计算机及多台显示器，用于解算被探测潜艇的动态参数和载体自身的机动要素，武器最佳发射点，反潜武器的投射，自动提供完整的战术态势、数据和导航信息。导航与控制分系统，包括惯性导航设备、导航雷达、声呐浮标参考系统和飞行控制设备等，用于为反潜飞机和反潜直升机实时提供高精度的航速、航向和方位，以保证准确实施对潜攻击。



反潜战示意图

1—岸基反潜战指挥中心；2—通信卫星；3—音响测定舰；4—搜索线列阵声呐；5—导弹驱逐舰；6—线列阵声呐；7—反潜导弹；8—反潜鱼雷；9—反潜直升机；10—探测仪；11—反潜巡逻机；12—机载反潜鱼雷；13—声呐浮标；14—吊放式声呐；15—鱼雷；16—声呐；17—敌方潜艇

（撰写：王印秀　审订：施门松）

fanshe sunshi

反射损失　reflection loss　入射波声压级经另一介质反射后降低程度的一种度量。当声波由一种介质入射到声学特性不同的另一种介质时，在两种介质的分界面处将发生反射，从而使入射声波的一部分能量返回到第一种介质。如在海水中声波在碰到海面、海底和目标（如舰船、鱼雷、尾流等）时都会发生反射。在反射点反射波声压与入射波声压之比，或反射波声强与入射波声强之比称作反射系数。反射系数的分贝数即为反射损失。反射损失与两种介质的声学特性（如声阻抗）、入射声波频率及掠射角等有关。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

fanshengna fuceng

反声呐敷层　antisonar coating　又称反声呐涂层。粘贴在水下结构体表面或敷设在潜艇外壳上，防止声反射的消声敷层或消声结构。由于主动声呐主要是依靠目标的回波来发现和识别目标的，因此，减弱目标对声波的反射，或减小目标的有效反射面积，就是一种带有根本性的水声对抗措施。目前，水下目标（潜艇）所采用的反声呐敷层，主要是指用吸声橡胶制成的消声瓦。这种消声瓦敷盖了潜艇外壳的大部分反射体，既能吸收敌主动声呐的探测信号，又可隔绝本舰噪声向外传播。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

fanshuilei

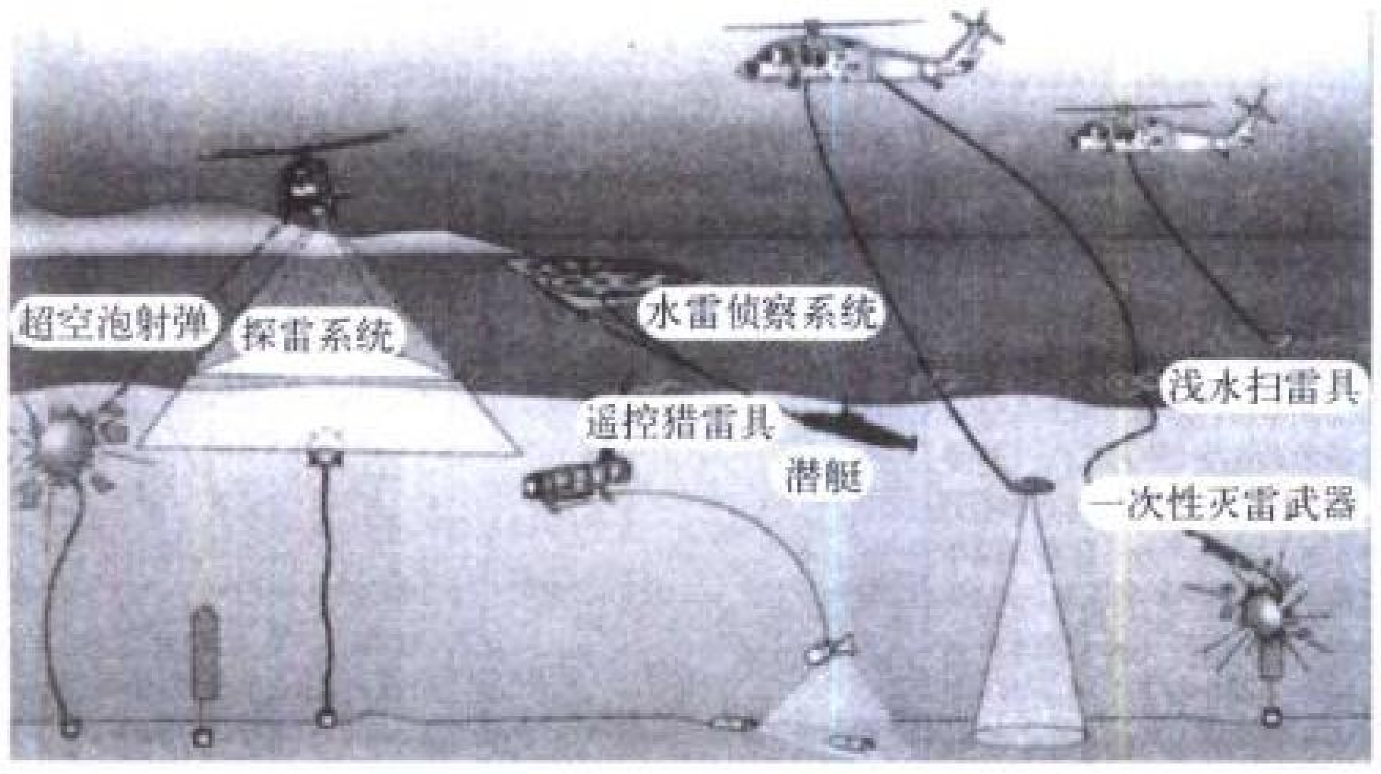
反水雷　mine countermeasure　为消除水雷威胁以保障舰船航行安全和机动自由所采用的作战手段的总称。又称水雷对抗，主要有扫雷、猎雷、炸雷及破雷。参见反水雷措施。

（撰写：王祖荫　审订：相敬林）

fanshuilei cuoshi

反水雷措施　antimine measures　通过扫雷、炸雷、猎雷及直升机反水雷等措施，根据水雷布放的水深环境和水雷种类的不同，进行相应的水下反水雷作战。扫雷是反水雷的重要

措施，可分为接触扫雷和非接触扫雷。接触扫雷是将接触扫雷具的扫索拖曳并展开在舰艇的左右舷，用装在扫索上的切割器来割断水雷的雷索。非接触扫雷是通过产生物理场的模拟信号来进行，主要是模拟舰船航行时产生的磁、声、水压场，通过电磁扫雷具和声学扫雷具进行扫雷。炸雷是通过猎雷声呐先探测到水雷的存在，然后确定水雷位置，进行识别，最后派出潜水员或利用猎雷具将其销毁。目前正在开发的炸雷技术是改变登陆受阻被动局面和提高快速开辟航道能力的有力措施。猎雷是各国海军经过长期探索找到的一种新的反



反水雷主要包括扫雷、猎雷、炸雷和破雷

水雷措施，猎雷方法的出现使反水雷从被动盲目扫雷发展成主动猎雷作战。直升机反水雷除了可利用类似舰载猎雷具的反水雷装备外，还可采用激光扫雷系统和新型超高速超空泡灭雷射弹，大大提高了猎雷效率。反水雷的指导思想就是有针对性地开发从空中到水面、到水下，从浅水、甚浅水、拍岸浪区到海滩区的一系列专业和建制式的反水雷装备，使其互相补充，形成无缝式的反水雷能力。

（撰写：王林桂　修订：周晓群　审订：朱景明）

fanshuilei jianting

反水雷舰艇　antimine ship　使用扫雷、猎雷设备搜索和排除水雷或直接依靠物理场引爆水雷的舰艇的总称。其使命是在航道水域为舰艇编队清除水雷障碍，开辟海上通道。主要包括扫雷舰艇、猎雷舰艇和破雷舰等。扫雷舰艇，使用扫雷具扫除和消灭水雷；猎雷舰艇，用舰载探测、摄像和定位系统，搜索水雷目标，并使用遥控灭雷具销毁水雷；破雷舰，直



猎雷／扫雷艇模型

接靠舰体碰撞和自身的特种设备产生的强大磁、声、水压等物理场引爆水雷。随着高性能新船型技术的发展，又出现了气垫扫雷艇、水翼扫雷艇、艇具合一遥控扫雷艇等。截至20世纪末，世界上有40多个国家海军拥有各种不同型号的反水雷舰艇约300艘，正在建造的有数十艘。采用新船型、新材料和更先进的探雷与猎雷声呐、精确导航定位系统、猎雷作战情报系统、水下摄像系统等电子设备，以及反水雷装备模块化，将是今后反水雷舰艇的发展方向。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

fanshuilei qinwu zhiyuanjian

反水雷勤务支援舰　minesweeping carrier　见扫雷母舰。

fanshuilei wuqi

反水雷武器　mine countermeasure weapons　探知、毁灭水雷或使水雷失效以消除雷障威胁的水中武器的总称。包括探雷武器、扫雷武器、猎雷武器和炸雷武器。其载体是反水雷舰艇、扫雷飞机（直升机）和扫雷气垫船。探雷武器即探雷器。扫雷武器包括扫雷具和防水雷自卫具。防水雷自卫具是由舰船拖带用以防止水雷炸伤的器具。猎雷武器的工作原理与扫雷武器不同，不需预先知道水雷引信的类型和工作制度便可实现探测、定位、识别和消灭水雷，主要由猎雷声呐、高精度导航定位设备、显示控制系统和灭雷弹等构成，一般装在猎雷舰艇上使用。炸雷武器包括飞机使用的航空炸弹和舰艇使用的深水炸弹，是较新和较受重视的研究开发对象。



一种探测、摧毁水雷的潜水器(ROV)

（撰写：何国明　审订：蒋金英）

fanyingdui cang

反应堆舱　reactor compartment　核动力舰船或潜艇中安装反应堆及与反应堆冷却剂相接触的系统管道和设备的船舱。核潜艇的反应堆舱位于主机舱前，舱内布置有反应堆、直接从反应堆导出热量的冷却剂系统的一回路、通过蒸汽发生器吸收一回路冷却剂热量产生蒸汽以驱动汽轮机的二回路部分系统。为防止堆内的放射物扩散，除设有反应堆屏蔽外，整个舱的壳体结构用钢、铸铁、水泥、铅或水层制成二次屏蔽（反应堆舱前舱壁、后舱壁、舱顶部甲板屏蔽、舱底屏蔽及局部屏蔽等），以使反应堆封闭从而防止放射性物质向外辐射造成对其他舱室人员的伤害。封闭的反应堆舱内是放射性辐射区，反应堆及各种机械的操作均在另外设置的控制室内遥控操作，并设有监控装置来检测辐射剂量。为支撑反应堆及其笨重的防护层，保证反应堆在触礁、碰撞等海损条件下不至受损，反应堆舱的底部结构具有足够的强度，舷两侧设防撞结构。

（撰写：聂　武　审订：孙丽萍）

fanying tuijinqi

反应推进器　contra propeller, reaction propeller　又称整流推进器。固定在螺旋桨后，吸收其尾流中旋转动能以增加推力的推进器。一般呈叶轮形。其缺点是对船舶操纵性不利，并影响螺旋桨的倒车性能。　（撰写：船　锌　审订：张洪雨）

fanyulei cuoshi

反鱼雷措施　antitorpedo measures, torpedo countermeasure　对抗鱼雷攻击的措施。分为软杀伤和硬杀伤两大类。软杀伤

是指对鱼雷进行干扰或诱导，使鱼雷攻击失败。硬杀伤是指用硬手段摧毁来袭鱼雷。软杀伤器材包括气幕弹、悬浮式声诱饵、拖曳式声诱饵及自航式声诱饵等。硬杀伤器材包括反鱼雷鱼雷、深水炸弹及反鱼雷电磁炮等。软杀伤器材主要是通过模拟目标的声学特性来诱骗主、被动自导鱼雷，造成鱼雷攻击的失败。反鱼雷鱼雷是硬杀伤的主要装备，其功能是当舰载声呐探测到有鱼雷攻击时，就用专门的发射装置将反鱼雷鱼雷发射出去，用声自导跟踪来袭鱼雷，接近到一定距离时进行自爆，或摧毁来袭鱼雷，或使其自导、控制系统功能失效。该措施不仅可以攻击声自导鱼雷，还可攻击尾流自导鱼雷和无制导的直航鱼雷。

（撰写：王 晶　修订：陈彦勇　审订：桑 钧）

fanyulei you'er

反鱼雷诱饵　antitorpedo decoy　能对鱼雷进行干扰或诱导的一种水声对抗器材。包括拖曳式声诱饵、悬浮式声诱饵、自航式声诱饵等。前者为长期使用的，装备于水面舰艇上；后两种为消耗性声诱饵，主要由潜艇使用。诱饵主要是通过模拟目标的声学特性来诱骗主、被动自导鱼雷，造成鱼雷误导，以达到保护本舰船的目的。有一种舰载反鱼雷系统由舰上装置和安装在甲板上的诱饵发射箱构成。该系统能在作战室内进行全方位的监视，以确保信号处理时间最短，反应速度最快，并可快速释放／重装诱饵。其主要作战功能表现在：利用装在作战室内的传感器进行探测；通过声呐显控台的交互式人机接口来完成信号处理；发射箱释放诱饵（干扰发射机／假目标）；用于对抗来袭的轻／重型鱼雷，均具有较高的效率。

（撰写：王 晶　王林桂　修订：陈彦勇　审订：桑 钧）

fanyulei yulei

反鱼雷鱼雷　antitorpedo torpedo　以来袭鱼雷为进攻目标的特种鱼雷。是现代舰艇及其编队对敌方鱼雷攻击进行硬杀伤的有效手段之一。反鱼雷鱼雷对来袭鱼雷的攻击有两种基本形式：一种是拦截弹道式，当本舰声呐发现并确认来袭鱼雷后，指控系统对来袭鱼雷的航路与弹着点进行解算与预测，决定拦截对策，并发射反鱼雷鱼雷。当反鱼雷鱼雷高速机动进入阵位后，再进入拦截弹道，对来袭鱼雷进行拦截。当反鱼雷鱼雷与来袭鱼雷交会时，反鱼雷鱼雷引爆，毁伤来袭鱼雷。另一种是自主寻的式，反鱼雷鱼雷本身具有对目标（来袭鱼雷）的探测与自动导引系统，当反鱼雷鱼雷发射并进入预定区域后，便通过其探测系统发现并确认目标，然后按一定的导引规律对目标实施攻击。拦截式反鱼雷鱼雷对舰艇武器系统依赖性较大，对来袭鱼雷要有足够长的预警时间，对来袭鱼雷的航路要有较准确的预报，才能确保交会距离较小。对反鱼雷鱼雷的航速与航程要求可以适当低一些，但对引导和作战配合要求较高。寻的式反鱼雷鱼雷的主要问题在于对来袭鱼雷的探测，同时也需要具有较高的航速和较大的航程。这两种反鱼雷鱼雷都要求具有较高的机动性。

（撰写：张宇文　审订：石秀华）

fanzhishengji shuilei

反直升机水雷　antihelicopter mine　布设后系留海底或漂浮水面，以对空导弹（或子母弹）为战斗部，主要用于打击直升机的水雷。有两种类型，一种是用于打击高空、远距离飞行的直升机。这种水雷布设后，由雷锚与短索将雷体系留于海底，并放出一浮标系留水面；其上装有雷达天线，当天线探测到空中的直升机，或者雷体上的水声换能器检测到直升机拖曳的吊放声呐辐射的探潜信号或扫雷具辐射的噪声后，经引信识别、确认，控制解脱雷体，助推器点火，助推雷体垂直上浮。当雷头出水时，打开雷头盖，释放导弹；导弹根据雷达或引信提供的目标参数，调整飞行姿态，搜索、跟踪打击目标。另一种是用于打击低空、近距离飞行或悬停的直升机。这种水雷布设后漂浮水面，当水雷头部的声传感器（麦克风）接收到直升机的空中噪声后，经引信识别、确认，控制装置打开雷头盖，释放子母弹；母弹升空一定高度，均匀抛出若干枚子弹，子弹同时爆破，以散弹弹丸（含破片）大面积覆盖打击直升机。反直升机水雷的特点和作战意义是：(1) 水雷从水下或水面跃升空中打击目标；(2) 可为雷障提供一种新型护雷具（打击扫雷直升机）；(3) 牵制和打击敌人的反潜兵力。

（撰写：李玉才　审订：董大群）

fang'an sheji

方案设计　tentative design　根据设计任务书的特定要求，通过调查、分析以及草（简）图绘制和技术性能估算等必要过程，对被设计舰船的船体、轮机和电气等主要方面进行综合论证，以供方案审查选优而进行的设计工作。方案设计的主要工作包括：选择排水量、主尺度和船型系数；绘制总布置草图；估算各项船舶性能；选择结构型式并绘制横剖面图；选择主辅机、武器系统和其他系统，并绘制机舱布置图；估算电力负荷；提供论证报告书、方案设计说明书、重量估算书、主要装备与材料规格明细表等。方案设计是从全局角度研究舰船的主要性能、布置格局、结构型式和装备配置，从而可判断被设计舰船的可行性与合理性。通常组织几个方案分析比较择优，确定一个或几个能满足任务书要求的设计方案及其技术、经济论证指标，提交审查讨论。方案设计虽是初步的设计，但应基本保证设计结果可靠、技术措施可行，是技术任务书和后续设计工作的基础。

（撰写：邱敏芝　审订：李积德）

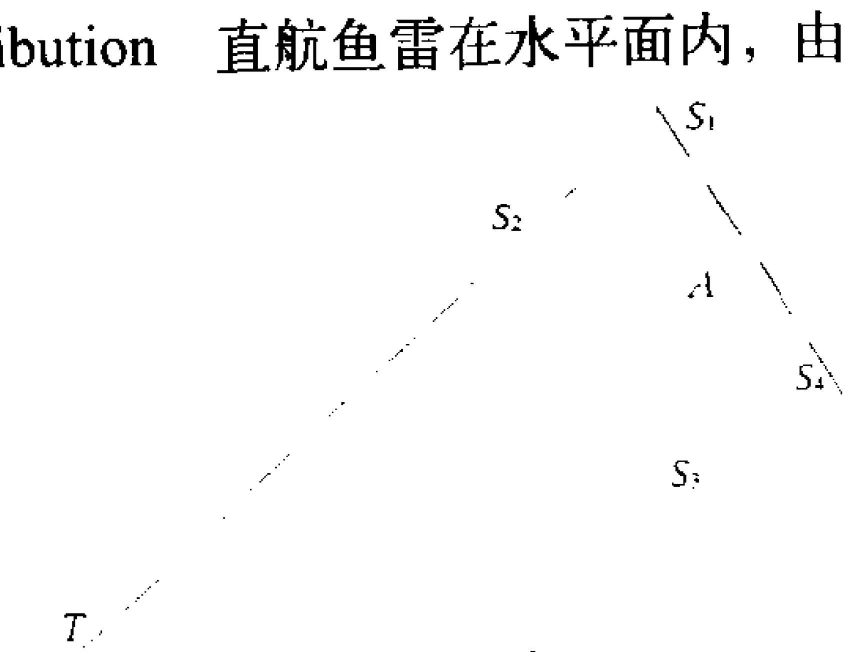
fangwei

方位　bearing　物标的水平方向。指从基准北顺时针方向计量到物标方位线的角度。用代号“B”表示。以真北为基准计量的方位称真方位（TB）；以磁北为基准计量的方位称磁方位（MB）；以罗北为基准计量的方位称罗方位（CB）。普遍采用 0°～360° 圆周法计量，取到度的小数点后一位。航海上还用半圆法、象限法和罗经点法表示。半圆法是以北（北纬测者）或南（南纬测者）开始向东或向西各从 0° 计量到 180°；象限法是以北、南为基准向东或向西各从 0° 计量到 90°；罗经点法是将 360° 等分为 32 个点，该法已逐渐淘汰。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

fangxiang sanbu

方向散布　direction distribution　直航鱼雷在水平面内，由于方向仪和直舵机的偏差、鱼雷外壳变形，以及雷尾、雷鳍构造上的缺陷，所造成的鱼雷航向偏差，使鱼雷发射后在预定时间内，未能到达预定点，而是散布在距预定点的某一范围内的现象。鱼



方向散布

雷的方向散布如图所示。T为鱼雷的位置；A为鱼雷的航行终点位置；S_1、S_2、S_3、S_4为鱼雷的方向散布区域对应于在水平面内的方向散布，在纵平面内则为深度散布。

（撰写：李治典　审订：任　章）

fangxing xishu

方形系数　block coefficient　与基平面相平行的任一水线面（常指设计水线面）以下船的型排水体积（▽）与对应的船长（L）、型宽（B）和平均吃水（T）的乘积所表示的长方体体积之比，常用符号 C_b 或 δ 表示

$$C_b(\text{或 }\delta)=\frac{\nabla}{L\cdot B\cdot T}$$

对于船长 L，民船常用垂线间长，军船取设计水线长。对潜艇还有水下方形系数，这是潜艇整个非耐压船体型体积与艇的总长（潜艇总长不包括外壳板厚度）、型宽、型深的乘积之比。方形系数表征船体水下部分的丰满程度。方形系数主要根据船舶浮力、快速性、耐波性及综合经济性和总布置等因素选定，是分析船舶性能的重要参数之一。

（撰写：闵美松　审订：李积德）

fangbaomen

防爆门　blast-proof door　设置在战斗舰艇的弹药库上，能防止燃气流进入弹药库，可自动启闭的气密门。平时供弹药出入，关闭后具有气密和防爆功能。

（撰写：李传明　审订：李　浩）

fangbao shiyan

防爆试验　explosion-proof test　防爆型电气设备的防爆性能试验。按能在爆炸危险场所正常工作的设计要求制造的电气设备为防爆型电气设备。防爆型电气设备必须具备在运行过程中不引燃周围爆炸性混合物的性能。其防爆类型有隔爆型、本质安全型（简称本安型）、正压型、充油型、充沙型等。防爆试验内容包括：⑴隔爆性能试验，试验设备样品壳体内外均充以相同浓度的爆炸性混合物，按规定次数进行试验，以不传爆为合格。⑵本安试验，把火花试验装置的电极接入试验设备样品电路中被认为可能发生短路、开路或断路的危险点上，在每个试验点上进行交、直流试验，要求不能点燃周围环境的爆炸性混合物。在设备正常和故障状态，元器件、导线的最高表面温度不得高于规定相应组别的最高表面温度。按规定的电压和时间进行绝缘介电强度试验，要求不能出现击穿或闪络。⑶正压试验，进行进气口保护气体流量，最小换气量及温度的试验测定及外壳结构强度、保护装置动作可靠性等试验。⑷充油试验，进行油的温升测定和点燃试验。⑸充沙试验，测定试验设备样品的最小安全高度和保护层高度。各类防爆型电气设备必须在国家劳动安全部门指定的机构进行防爆试验，经试验、检验合格并取得防爆合格证后才能生产和使用。　（撰写：张树吉　审订：陈继康）

fangbing

防冰　ice prevention　为避免或减少冰对船舶的损害而采取的各种措施。船舶及其系统、设备在研制和使用过程中，均应充分考虑到防冰。如船舶空调、通风、供暖系统和设备，应满足舱室防冰的要求，船舶结构应能承受 0.036 kPa 的冰雪负荷；安装在露天的系统和设备，在覆盖着 0.02 kPa 的冰雪负荷时，应能启动和正常运行；航行于寒冷海域或极区的船舶，其结构、系统和设备，均应满足低温条件下的要求，保证能正常工作。处在寒冷海域的港口航道，应由破冰船开通航道，必要时布设冰区浮标。船舶防冰措施不足，会危及船舶安全，甚至导致灾难性的后果。

（撰写：高善民　审订：全锡珂）

fanghaishengwu wusun

防海生物污损　antifouling　防止生长在船底和海上设施表面的海洋动物、植物和微生物附着对船体和设施所造成的损害。最常见的附着生物主要有：藤壶、贻贝、牡蛎、石灰虫、苔藓虫、海葵、海藻和浒苔等。所有船舶、海上平台、海中设施、海滨电厂、化工厂的海水管路和海水冷却系统都会受到海生物的严重污损，以致影响有关设备的正常运行，严重时会造成停产和重大事故。微生物粘膜在冷却器封头、冷凝管上附着，对热交换器表面的热传递效率影响极为显著，会增加运行成本，可导致管壁穿孔，还会引起严重的局部腐蚀，大大降低其使用寿命。防海生物污损方法主要有涂刷防污涂料、施加液氯、电解海水制氯等。防污涂料防污期较短，对管道的施涂较困难，又会对施工人员及环境造成污染。施加液氯不仅储存、运输、操作不安全，对环境也造成污染。近年来突起的电解海水防污技术，利用特制的电极电解海水，产生有效氯，能杀死或击晕海生物幼虫和孢子，达到防污目的。电解海水防污技术安全可靠，管理方便，经济效益好，防污彻底，对环境无污染，因而得到了迅速发展和广泛的应用。

（撰写：林云辉　审定：武　晶）

fanghuyi

防护衣　protective clothing　又称防毒衣。保护人体内外免受毒剂和生物武器的伤害、放射性物质沾染及减少外照射以维持作业能力而使用的服装。按式样分为两截式和连身式两种。用可隔绝或吸阻毒剂的特种材料制成。按其材料可分为隔绝式和透气式两种。　（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

fanghuo cangbi

防火舱壁　fire-proof bulkhead　当火灾发生时，能在一定的时间内限制火灾蔓延，将火焰、热和烟气控制在局部范围内，为消防人员施救赢得时间的舱壁。《1974 年国际海上人命安全公约》等法规，对船舶防火结构提出了详细的具体要求和规定。依据在一定时间内对烟、火焰通过的可能性及温度传导的情况对防火舱壁分为 A、B、C 三个等级。如：A 级要求 1 h 内能防止火焰、烟通过；B 级则要求 0.5 h 内能防止火焰通过。对通过舱壁的任何接头的温升 A 级也比 B 级要求高，C 级无此要求。舱壁材料都是不燃材料，A 级舱壁应适当作防挠加强。构成防火舱壁的材料除金属（如钢、铝）外，还有矿物纤维制品（如玻璃棉、岩棉、陶瓷棉）、珍珠岩制品、硅酸钙板、岩棉板、复合岩棉板、胶粘剂、贴面材料（如低播焰柔光塑料贴面板、覆塑镀锌钢板）、不燃性敷料及防火电缆孔密封填料等。

（撰写：王绍鸿　审订：聂　武）

fanghuomen

防火门　fire-proof door　设置在舰船防火舱壁和通道上，关闭后能达到同等级防火分隔要求的门。为防止船上火灾，有关国际公约及海事当局规定了采用经受烧灼仍能阻隔火焰并限制其背面升温的绝缘材料将船体和上层建筑分隔成若干主

竖区。分隔主竖区的舱壁为防火舱壁，其上的门为防火门。防火分隔按不同要求细分为若干等级，防火门必须与所在区域一样满足防火分隔等级的要求。在通道处的防火门要求为自闭式，当温度超过 90℃时能自动关闭，以防止火势蔓延。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

fangkong huweijian

防空护卫舰　antiaircraft frigate　以对空防御为主要使命的护卫舰。主要装备有舰空导弹和中、小口径舰炮，以及与其配套的对空警戒雷达、导弹制导雷达、炮瞄雷达和火控系统等电子设备，具有较强的防空和反导弹能力。有的还装有舰舰导弹、鱼雷和火箭式深水炸弹发射装置，以兼顾其他作战任务。按担负使命和排水量，分为轻型防空护卫舰和远洋防



图 1　加拿大哈利法克斯级护卫舰

空护卫舰。轻型防空护卫舰，装备有近程舰空导弹系统和小口径舰炮或近程武器系统，具有点防御能力，主要用于为小型舰艇编队和运输船队护航。如意大利 1987 年建造的“智慧女神”级护卫舰，排水量 1029 t，航速 24 kn，续航力 3500 n mile；舰上装八联装“信天翁”舰空导弹发射装置 1 座，76 mm 舰炮 1 座，三联装 324 mm 反潜鱼雷发射装置 2 座，主要用于



图 2　德国勃兰登堡级护卫舰

近海护航。远洋防空护卫舰，装备有中、远程舰空导弹系统，主要在海洋上担负舰艇编队区域防空任务。如德国1995 年建成的勃兰登堡级（F–123）护卫舰，排水量 4700 t，航速29 kn，续航力 4000 n mile；装有八联装北约“海麻雀”舰空导弹垂直发射装置 2 座、拉姆近程低空点防御舰空导弹发射装置 2 座，以及舰舰导弹、反潜鱼雷和舰炮等，主要为舰艇编队担负区域防空任务。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

fangkong quzhujian

防空驱逐舰　antiaircraft destroyer　以舰空导弹、舰炮为主要武器，用于担负舰艇编队区域防空作战任务的驱逐舰。第二次世界大战后，随着舰载机和巡航导弹的打击威力提高，对舰艇构成的严重威胁，引起各国海军对海上舰艇编队防空的高度重视。舰空导弹问世和舰炮武器系统的改进，出现以防



图 1　法国卡萨尔驱逐舰

空为主的防空型导弹驱逐舰。舰上防空武器主要有远程、中程、近程舰空导弹，高平两用舰炮和多管小口径舰炮反导系统，用以抗击来袭飞机、巡航导弹、反舰导弹的攻击。舰上还装有反潜鱼雷、深水炸弹、反潜直升机等武器系统，以提高对海、反潜自卫能力。美国率先于 1953 年建成米切尔级防



图 2　英国谢菲尔德级驱逐舰

空型导弹驱逐舰，1957 年又建成孔兹级防空型导弹驱逐舰，用于海上舰艇编队防空。苏联 1962 年建成卡辛级。意大利 1963 年建成“无畏”和“大胆”级。英国 1975 年建成谢菲尔德级。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

fangkong xunyangjian

防空巡洋舰　antiaircraft cruiser　以防空为主要使命的巡洋舰。装有不同射程的舰空导弹和舰炮近程武器系统，具有点防空和区域防空能力。主要担负舰艇编队对空防御作战任务，也可担负对海反潜和对岸攻击。具有代表性的防空巡洋舰为美国 1983 年建造的提康德罗加级防空导弹巡洋舰，是美国最先装有“宙斯盾”系统的战斗舰艇。满载排水量 9590 t，航



美国提康德罗加级巡洋舰

速 30 kn，续航力 6000 n mile。舰上装有的“宙斯盾”系统，主要设备是相控阵雷达，可同时探测、识别和跟踪成百个目标，并将态势显示在屏幕上，供指挥员作出决策，并根据威胁程度，合理分配使用各武器系统予以抗击。该级舰从第 6 艘起，武器系统为标准配置，装备有 MK41 垂直发射系统 2

座，前后配置，每系统为61个单元，可垂直发射“战斧”巡航导弹、“标准-II”舰空导弹、阿斯洛克反潜导弹；四联装“捕鲸叉”舰舰导弹发射装置2座；127 mm舰炮2座；三联装324 mm鱼雷发射装置2座(携带MK46反潜鱼雷36枚)；携载SH-60 B多用途直升机2架。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

fangleiwang

防雷网　antitorpedo and anti-floating mine net　垂直布设于水体中，主要用以阻止突入潜艇发射的鱼雷、定深漂雷攻击的水中障碍物。其结构与防潜网类同，是一种传统的防雷设施。网由钢索编制而成，网眼较密，上端装有浮体，下端挂在锚锭上，垂立于水体中。网上挂有爆破筒，鱼雷或漂雷触网后，引起爆破筒爆破而被炸毁。

（撰写：王印秀　审订：施门松）

fangqianwang

防潜网　antisubmarine net　垂直布设于水体中，主要用于阻止潜艇从水下通过的网状障碍物。通常布设在海军基地、港口、停泊场、锚地和海峡通道的出入水域。按结构可分为阵地防潜网和信号防潜网。阵地防潜网由钢索编制而成，网面呈方形，上端设有浮体，下端设有锚锭，网面垂直固定在水中，网上挂有爆破筒，潜艇触网后，引爆爆破筒炸毁潜艇。信号防潜网结构与阵地防潜网相似，网面不挂爆破筒，而挂有发烟剂浮标或发光信号浮标。潜艇触网后，浮标浮出水面，发出烟或光信号，指示潜艇位置，可使反潜兵力及时实施攻击。　（撰写：王印秀　审订：施门松）

fangqian zhang'ai

防潜障碍　antisubmarine barrier　预防潜艇突入而布设在水体中的障碍。主要包括防潜水雷障碍和防潜网。防潜水雷障碍通常由沉底水雷和定深锚雷构成，布设在基地、港口、海峡、狭窄水道的出入口或航道上，对潜艇的突入构成威胁。防潜网由钢索编制而成，网面呈方形，上端设有浮体，下端设有雷锭，垂直布设在水体中。

（撰写：王印秀　审订：施门松）

fangshuban

防鼠板　rat guard　船靠泊时，为阻拦老鼠沿系缆索在船岸之间流窜而套设在缆索上的特殊金属板。为保护本国环境，各国政府或船级社都规定有对船舶装设防鼠板的要求，对装设防鼠板不符合要求的船舶不准靠泊，并可处以高额罚款。防鼠板虽然是一种很小的船舶舾装件，现已引起各国造船和航运部门的重视。　（撰写：李传明　审订：夏守军）

fangxian jiushengchuan

防险救生船　salvage ship　又称打捞船。用于援救打捞因战斗损伤或失事的舰艇、飞机、落水人员和支援潜水作业的船只。主要包括潜艇救生船、打捞救生船、远洋回收打捞船、潜水支援船、救助工作船、救助拖船、救生艇和消防船等。是舰艇部队海上活动的重要保障力量，对保持和恢复舰艇的生命力、战斗力都具有重要作用。主要任务：为失事潜艇艇员提供生存保障，将其援救出水面；为失事潜艇创造起浮条件，打捞沉没潜艇；对失事水面舰艇实施脱浅离礁、堵漏、排水、灭火和拖带，打捞沉没的水面舰船，营救遇难舰艇、飞机的



图1　中国远洋救助拖船

落水人员；进行水下施工，清除航道、港湾水下障碍物等潜水勤务；回收打捞宇宙飞船的座舱和远程运载火箭数据舱，以及担负海上武器试验、科学试验的防险救生保障等。防险救生船只正向性能更好、装备技术含量更高的方向发展，如



图2　中国远洋打捞船

利用现代导航技术和动力定位技术提高就位速度和准确性以赢得水下援救时间，配备技术性能更好的深潜救生装备以提高援救效能，装备新型可潜器提高水下作业能力等。

（撰写：罗锐仁　审订：王绍明）

fangzhen sheji

防振设计　vibration-proof design　为有效控制舰船上的有害振动（总振动和局部振动），以满足任务书和衡准要求而进行的设计工作。对新设计的舰船，防振设计通常与总布置、线型、船体结构、武备、主机、轴系和螺旋桨等设计同时交叉进行、互验修改。在各设计阶段，设计者根据阶段设计内容和设计结果，利用母型舰船振动资料或计算程序分别预报船体梁和上层建筑的固有频率与振动响应、主机和螺旋桨的激励、轴系（纵向和扭转）固有频率和继发性激励等振动指数。如出现船体梁固有频率与主机不平衡力矩激励频率、螺旋桨叶频率或轴系纵向振动频率和上层建筑纵向振动频率相同或相近等不利的振动情况，则根据各阶段设计内容和容许修改调整的范围，及时调整设计，预防发生有害振动。随着设计的进展，防振设计不仅要考虑船体的总振动，还要考虑局部振动问题，以预防有害振动的继发性振动源产生。防振设计还包括对船上工作、居住等舱室的噪声预报与预防。螺旋桨激励是舰船振动的主要激励之一。因此，螺旋桨的设计以及与螺旋桨有关的船体尾部设计便成为船舶防振设计的关键。对存在严重振动现象的在航舰船，可参照防振设计的要求和方法，在实船振动综合测量的基础上进行有关振动预报与分析，查明振动原因，然后采取相应的减振措施以克服有害的振动。　（撰写：邱敏芝　审订：李积德）

fangzhi laji wuran xitong

防止垃圾污染系统　prevention system of waste pollution　由焚烧炉及其他垃圾处理设施组成，用于减少和控制垃圾污染海洋和大气环境的系统。焚烧炉可用焚烧法处理舰船上液态和固态垃圾，其焚烧方法有两种，一是把固体垃圾和油污泥

送入同一燃烧室在富氧条件下燃烧；一是让固体垃圾于专设的焚烧室在高温低氧条件下热解自焚。焚烧炉设有燃烧室安全观察窗，可观察控制燃烧过程，防止废物在燃烧室内的堆积。潜艇应设置垃圾抛出装置。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

fangzhi qingdao feiwu ji qita wuzhi wuran haiyang gongyue

《防止倾倒废物及其他物质污染海洋公约》 Convention on the Prevention of Maritime Pollution by Dumping of Wastes and Other Matters　简称伦敦倾废公约。为控制从船舶、飞越海洋上空的飞机、海上平台及其他海上结构物将废物或其他物质倾倒入海，达到防止污染海洋目的而签订的公约。该公约于1972年在伦敦召开的政府间海上倾废公约会议上通过。共有22条和3个附则。主要内容有倾废及有关名词的定义，禁止倾废和经申请批准并领取特许证或一般许可证后才可倾废的控制程序、措施及监督管理等。附则1列明不准倾倒入海的各种物质；附则2列出在符合规定包装条件下，经缔约国主管机关批准，可以在指定海域倾倒的各种物质。主管机关应将批准文件，连同倾倒物质的品名及数量等，通知政府间海事协商组织（1982年改名为"国际海事组织"）；附则3为发给海上倾倒物质许可证有关问题的规定。该公约自1975年8月30日起生效。1978年、1980年、1989年和1993年又分别就争端、焚烧、物质名单、签发许可证时应有对海洋生物及人体健康影响的足够科学依据等事项条款作了修正。除1978年关于争端修正外，其余修正根据默认接受程序，已分别于1979年3月11日、1981年3月11日、1990年5月19日和1994年2月20日起生效。我国已加入此公约，

（撰写：林滨　审订：何国明）

fangzhi shenghuo wushui wuran xitong

防止生活污水污染系统 prevention system of sewage pollution　由生活污水处理系统、生活污水排放系统、生活污水处理装置及生活污水标准排放接头等组成的，用于减少和控制舰船的生活污水污染海洋环境和大气环境的系统。生活污水是生活设施所排出的废水，包括灰水（从盥洗室、洗澡间和厨房等处流出的洗涤废水）和黑水（含有粪、尿和舰船医务室排出的废水）。生活污水处理系统由生活污水处理装置、泵、风机、加药泵、电位电极、通气管、污水进排口、溢流管及报警设施等组成，主要用于对舰船上的生活污水进行收集、处理和排放。生活污水排放管路上亦设置符合国家有关标准和规范要求的生活污水标准排放接头。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

fangzhi youlei wuran xitong

防止油类污染系统 prevention system of oil pollution　由防止油类污染设备及其附件组成的，用于减少和控制舰船的油类污染海洋环境和大气环境的系统。水面舰艇防止油类污染的设备和措施为：(1) 使燃油与压载水分隔，限制艏尖舱内装油；(2) 设置油水分离设备；(3) 设置机舱污油舱；(4) 设置油类标准排放接头。潜艇防止油类污染的设备和措施为：(1) 设置油水分离设备；(2) 设置油水界面探测器和排油监控系统；(3) 设置油类标准排放接头。厨房等处的油污水一般经处理后排出舷外，机器处所等舱底油污水的排放按有关规定实施。排油监控系统主要连续记录排出物的排放率或含油量，当排出物含油量或瞬时排放率超过规定值时，即自动停止排放任何油性混合物。油水界面探测器主要用于迅速、准确地测定油污水舱中的油水分界面。油类标准排放接头按国家有关标准和规范选定。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

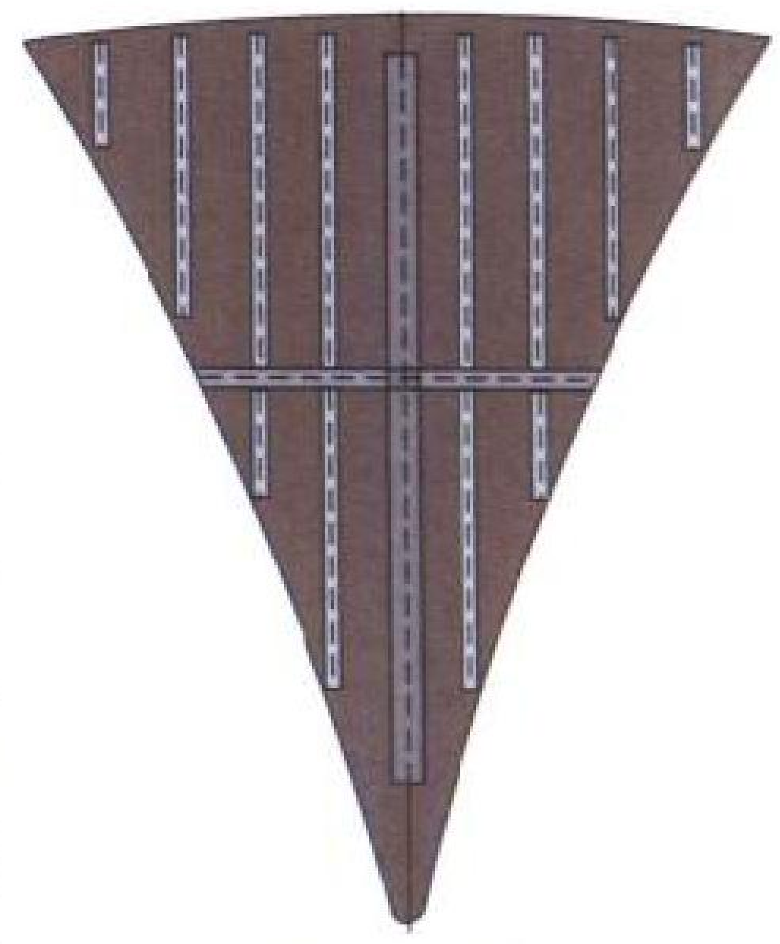
fangzhuang

防撞 bumping prevention　船舶或水中设施为避免或减少撞击而采取的各种措施。如考虑到船舶航泊中易受到涌浪撞击或碰撞，在造船时对船首端采用了防撞结构；冰区或极区航行的船舶，为防止冰层挤轧、冰块及冰山撞击等，对船侧外板、尖舱肋骨、防撞舱壁、船侧纵桁、艏柱、艉柱、推进器、螺旋桨等采取了特别加强；为防止进出船坞的船舶与坞墙碰撞，在坞墙尾端设置了防撞装置；为防止船舶靠离码头时碰撞受损，在码头设有防冲消能设备。船舶防撞措施不足，会危及船舶安全，甚至引发灾难性的后果。

（撰写：高善民　审订：全锡珂）

fangzhuang cangbi

防撞舱壁 collision bulkhead　又称艏尖舱舱壁。由板和扶强材组成的船首最前一道从船底上伸至舱壁甲板或其上一层甲板的水密横舱壁。通常为平面舱壁，位于艏尖舱的后端。由于碰撞事故常会导致船首被破坏，为使船首被破坏后，船舶其余部分不继续破坏进水，规范规定，这种舱壁设于艏柱后，至艏柱要有一定的距离。考虑到艏尖舱进水后继续航行时，冲击作用增大，因而与一般水密舱壁相比，要求其上的板和扶强材的尺寸较大，且不允许有任何开口。



防撞舱壁

（撰写：王绍鸿　审订：聂武）

fangshexing fanghu xitong

放射性防护系统 radiation protection system　在装有核动力装置的舰艇上为防护舰员免受或少受放射性损害所安装的设备、仪器等构成的系统。主要包括放射性碘滤器、放射性气体净化装置、放射性废物处理装置和放射性监测报警装置等。放射性碘滤器是消除核动力舰艇载人舱室空气中放射性碘和放射性气溶胶的设备，由滤壳和滤盒组成，安装在通风管道上。滤盒中装填对碘蒸汽具有较强吸附能力的活性炭和过滤气溶胶的滤布、滤纸，通过过滤和吸附，净化空气，达到防护目的。放射性气体净化装置是设在装有核动力装置的密闭舱室中，用以净化空气中的氪、氙等放射性气体的装置，也可用于放射性燃料的后处理，通常在低温下用活性炭吸附剂吸附气流中的放射性气体。放射性废物处理装置由废液贮存箱、固体废物贮存箱、废液泵及其附件等组成。放射性废物必须收集、贮存一段时间使放射性强度衰变到允许的排放标准后才可排放到海洋、大气或码头的废物间。放射性监测报警装置用以对核动力装置放射性的辐射强度、人员所受放射性剂量和周围环境排出的放射性物质进行监测，包括个人剂量、工艺放射性、场所放射性、环境放射性、排出流（物）放射性等监测。当监测点的剂量超过预定值时，便及时发出

警报信号，通知现场和操纵室有关人员采取措施。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

fangshexing jiance xitong

放射性监测系统　radiation monitoring system　对核动力装置放射性辐射、舰艇乘员所受放射性剂量和向周围环境排出的放射性物质进行监视和测量的系统。功用包括对个人剂量监测、工艺放射性监测、周围环境和场所放射性监测、排出物流放射性监测等。该系统由测量装置、报警装置、仪器仪表及其附件等组成。当监测点的放射性剂量超过允许值时，报警器即发出信号，操纵室有关人员即采取措施控制消除放射性污染，以确保舰艇乘员的生命安全，并保护或减轻放射性毒剂对舰艇的伤害。　（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

fangshexing wuzhi jienachuan

放射性物质接纳船　radioactive materials collecting boat　配置在核潜艇基地，接纳回收核潜艇上带有放射性物质的基地勤务船。核潜艇上常有放射性的物质，主要是反应堆舱内的和一回路系统的污油、污水、垃圾，以及长时间在艇上工作的舰员衣物等。船上设有接纳带有放射性物质的密封容器，可将接纳的带有放射性的油污水、污物运往处理站进行固化和洗消处理。满载排水量 50～100 t，航速 15 kn 左右，多用登陆艇改装而成。　（撰写：王印秀　审订：王绍明）

fangxianqi

放线器　wire-releaser　包括线团、线团支架、固定装置、导口、导管和软管等在内，供线导鱼雷和发射平台存储、释放导线的专用装置。导线用作线导鱼雷与其发射平台间的双向信息传输。导线的长度取决于鱼雷航程，并按一定的工艺要求绕制成线团。线团放线有两种方式：一种是放线头从线团的内径引出；另一种是放线头从线团的外径引出。放线速度与鱼雷的航速有关。为了防止乱线，常将线团浸蜡或层间涂上粘合剂。为了防止发射平台机动损伤导线，安装在舰艇上的放线器都装有数十米长的软管，将导线套住，鱼雷出管时把软管拉出。早期线导鱼雷多采用金属导线，未来线导鱼雷大多将采用光纤导线，后者具有频带宽、重量轻、抗干扰性强等优点。放线器在导线密度上有一定的要求，使释放于海水中的导线呈零浮力状态。

（撰写：刘东启　审订：谢一清）

feijian

飞溅　spray　高速航行中的船舶的船体表面上某些部位附近的水以较高速度离开自由表面的现象。是由于船体表面与自由表面相连处出现较大压力差而产生。较高航速时的快艇、滑行艇、水翼船、气垫船等的飞溅尤为明显。飞溅影响船舶的快速性和操纵性。因飞溅水流产生能量损耗，所引起的阻力称为飞溅阻力。是剩余阻力的一个组成部分。高速排水型船首部采用 V 形剖面、加装防溅条使飞溅水流离开船体，可减小飞溅阻力。减小滑行艇艇底的攻角或将艇底做成凹形可降低其飞溅阻力。　（撰写：黄德波　审订：李积德）

feixing jiaban

飞行甲板　flight deck　航空母舰上供舰载机起飞、着舰和停放的甲板。可分为多层式和单层式。目前大多采用单层式，即全通型单层飞行甲板，上设有舰载机着舰阻拦装置、飞机滑行牵制装置和飞机起飞助推器等。

（撰写：王晓天　审订：聂　武）

feixing jiaban kongzhishi

飞行甲板控制室　flight deck control room　对航母飞行甲板上舰载机布列状态、舰载机和舰面航空设施的技术状态和作业状态实施监控和管理的控制室。室内设有飞行甲板平面模板，各型舰载机模型，以及各种航空设施状态的显示设备等。飞行甲板控制室一般设置于航母岛式上层建筑内飞行甲板或第一层上层建筑甲板层面上，其位置应便于观察飞行甲板上的航空作业态势。　（撰写：陈传铮　审订：沈　俭）

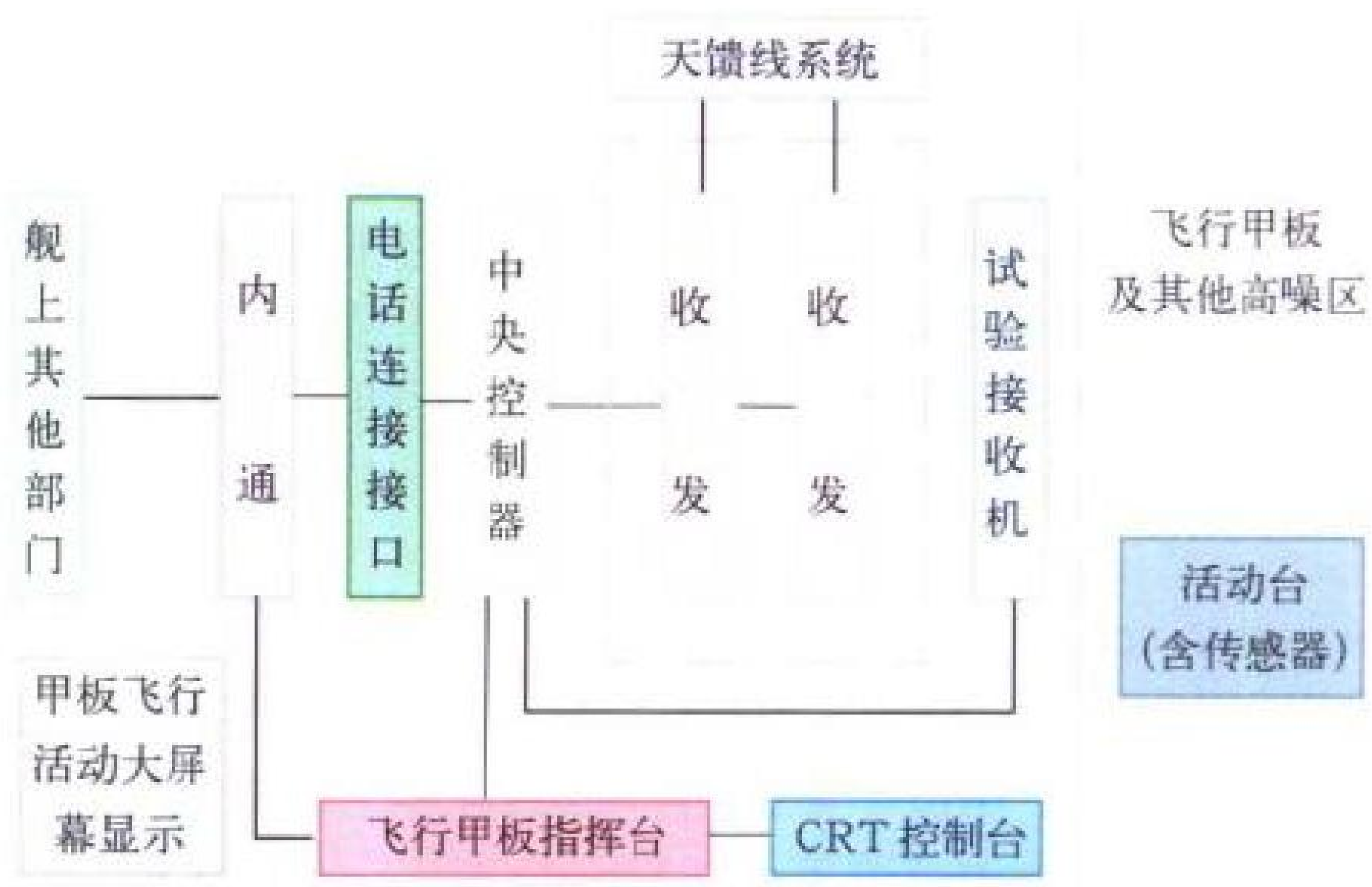
feixing jiaban shangceng jianzhu

飞行甲板上层建筑　island structure of aircraft carrier　又称岛式舰桥。位于航空母舰飞行甲板以上高层建筑物的统称。是全舰的指挥中心，其主要作用是驾驶航空母舰与指挥舰载飞机编队。在呈塔状的各层平台上设置有多种观通、导航、火控、电子战设备，是全舰最高的地方。随着指挥、观通、导航等技术的进步，飞行甲板上层建筑将逐渐缩小，这对提高航空母舰的作战能力是有利的。

（撰写：郭万俊　审订：聂　武）

feixing jiaban tongxin xitong

飞行甲板通信系统　shipboard flight deck communications system　用于指挥航空母舰飞行甲板上的工作人员执行飞机起降任务的专用通信系统。是多路无线电系统，能够发送加密或不加密的话音和数据信号。飞行甲板通信系统能通过设在本舰的基站、固定电台和移动电台同时或有选择地向各个位置传送命令和信息。还能向战机传播导航数据。现代大型水面舰艇和航空母舰，舰面和部分舱室环境声频段噪声很高



飞行甲板通信系统框图

（120 dB 以上）。为确保实现可靠的舰面指挥通信，必须采用特殊的语音传感技术结合先进的无线通信技术，才能满足不同舰型所需的飞行甲板通信要求，以适应快速反应和精确打击的战争特点。飞行甲板通信系统主要包括三个组成部分：⑴专用基站。提供覆盖整个舰面的多信道无线收/发设备及天馈线系统。⑵抗高噪电台。在 120 dB 声频段高噪声环境下，甲板作业人员可随身携带且不妨碍两手操纵机械，能进行清晰话音通信的电台。⑶中央控制单元。提供无线控制及与网络通连的接口。　（撰写：徐英树　审订：陈湘文）

feixing zhunbeishi

飞行准备室　aircrew office　设置在载有飞机的水面舰船上

供飞行准备用的舱室。一类是搭载少量（如1～2架）舰载直升机的一般水面舰船上的飞行准备室。其功能有：⑴供航空指挥员向飞行员下达作战任务；⑵供值班空勤人员待命准备飞行；⑶兼作存放和保管航空部门文件资料的场所。飞行准备室的位置应靠近空勤人员住室和起降平台。另一类是航母上的飞行准备室，又称飞行员待命室，还兼有适时显示和复现舰载机起飞和着舰过程以及分析讲评起降技术的功能。其大小应能容纳出动最大规模的机群时的值班空勤人员数，因而其规模远较一般水面舰船的为大。大型航母上还可能设置2个或2个以上的同类舱室。航母上的飞行准备室一般设置在吊舱甲板上或飞行甲板上岛式上层建筑内。飞行准备室的位置和通道设置应便于飞行员到达起飞点登机。

（撰写：陈传铮　修订：何国明　审订：沈　俭）

feichufa shuilei

非触发水雷　influence mine, non-contact mine　装有非触发引信，利用舰船等目标的物理场或由引信主动发射探测信号或接收遥控指令信号，不需目标触及就可引爆的水雷。多为沉底雷，亦有锚雷和漂雷。



德国SMG 2非触发沉底水雷内部结构

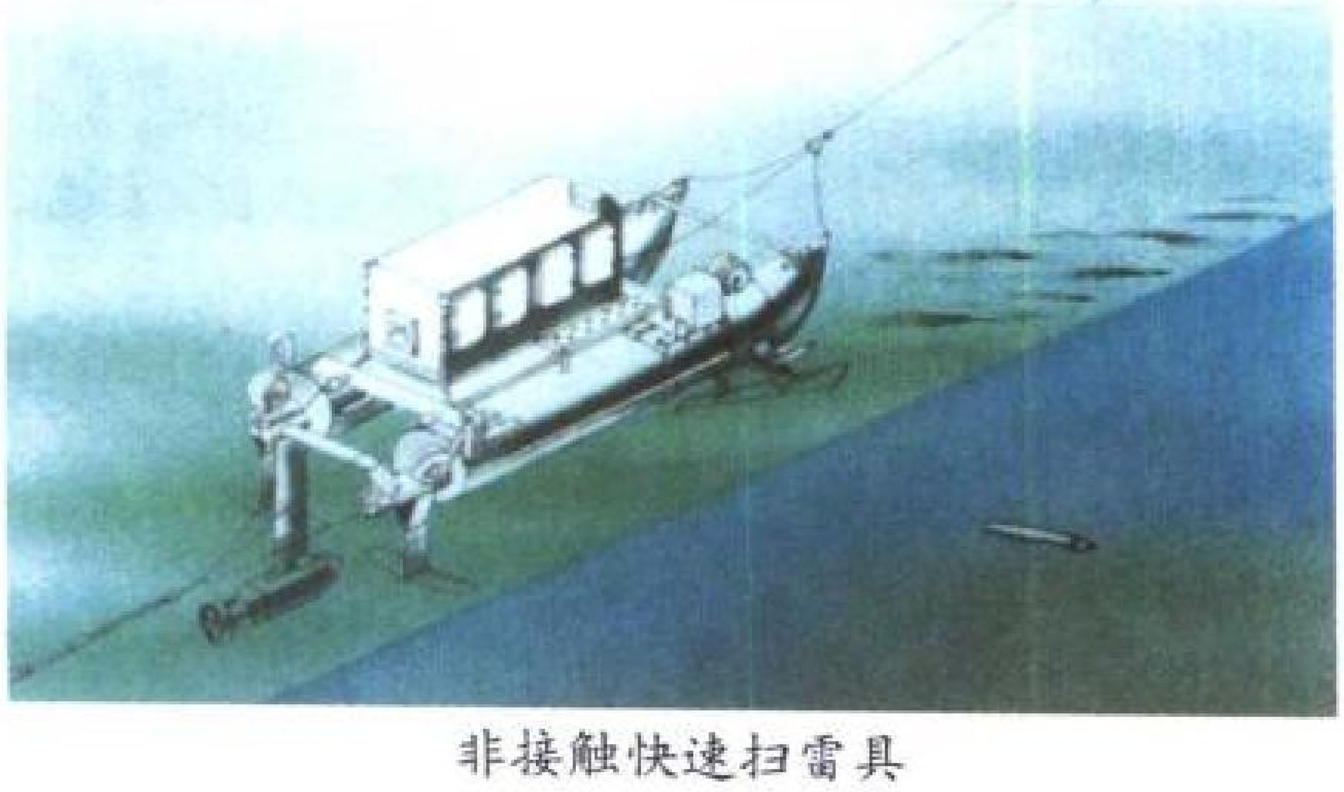
（撰写：何国明　审订：高陆路）

feichufa yulei

非触发鱼雷　influence torpedo　又称感应鱼雷。装有非触发（近炸）引信的鱼雷。现代鱼雷一般均装有非触发和触发两种引信。非触发引信是一种电子装置，不与目标接触就可以自动地感知目标的存在，识别目标的真伪，并选择最佳炸点起爆鱼雷主装药。非触发鱼雷提高了单雷的命中概率和对目标的毁伤效果。鱼雷非触发引信主要有磁引信、电磁引信、声引信及多物理场复合引信等等。未来的非触发引信除具有高可靠性和强抗干扰性外，在炸点选择的精确性、自适应性及聚能定向爆破方面将有所突破，总体上朝小型化、智能化、一体化方向发展。（撰写：冯晋利　审订：刘东启）

feijiechu saoleiju

非接触扫雷具　influence mine sweeping gear　用人工模拟的舰船物理场，诱爆非触发水雷的扫雷具。非接触扫雷具不仅要求产生的物理场强度大、空间分布广，有足够的扫雷深度、宽度，以保证扫雷效率，而且能模拟舰船通过的物理场变化特性。非接触扫雷具可用水面舰艇或直升机携带使用。



非接触快速扫雷具

扫雷深度一般为10～60 m，扫雷航速6～14 kn。

（撰写：王祖荫　审订：相敬林）

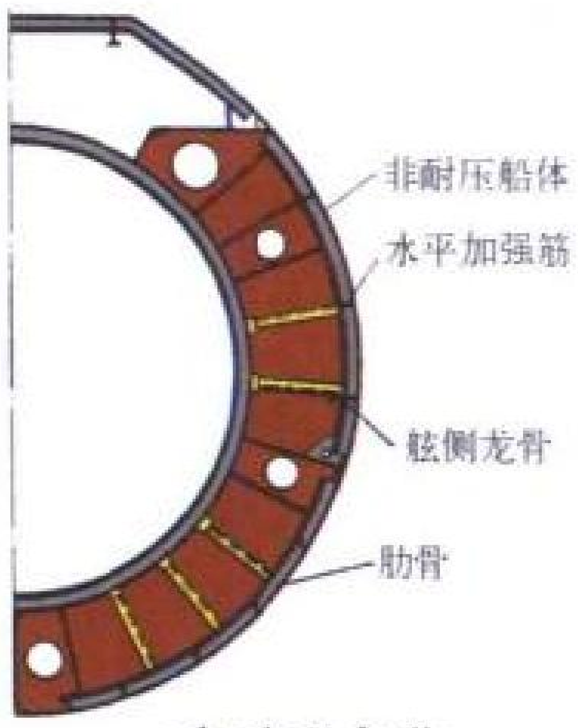
feilianjieshi buji he jieshou xitong

非连接式补给和接收系统　non-connected replenishment and receiving system　利用直升机在两舰船之间传送和接收干货的系统。该系统由执行垂直补给任务的直升机、垂直补给区、垂直补给装置等组成。该系统能在4级海况下正常工作。垂直补给区是直升机提吊和投放补给品的区域。有起降平台的舰船，垂直补给区可与着舰区共用，一般位于着舰区的后部。单独设立的垂直补给区，一般位于露天甲板的前部和后部。垂直补给区通常为矩形，边长为4～5 m，对称于舰中线面布置。垂直补给区设有边界标志线和进场引导标志线等标志以及控制设备、通信设备和供夜间补给用的照明灯具。垂直补给装置中用于吊运人员的吊篮、吊式担架、背带式吊带等一般应轻便、可靠、舒适、能浮在水面；吊运货物的吊网、吊架、挂索、货箱、货盘、固定网和索带等应有其储存位置和固定装置。为保证补给与接收的安全，系统一般设有导静电装置和导静电的接地装置。垂直补给区与着舰区共用的舰船，接地装置可与着舰区的接地装置共用。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

feinaiya chuanti

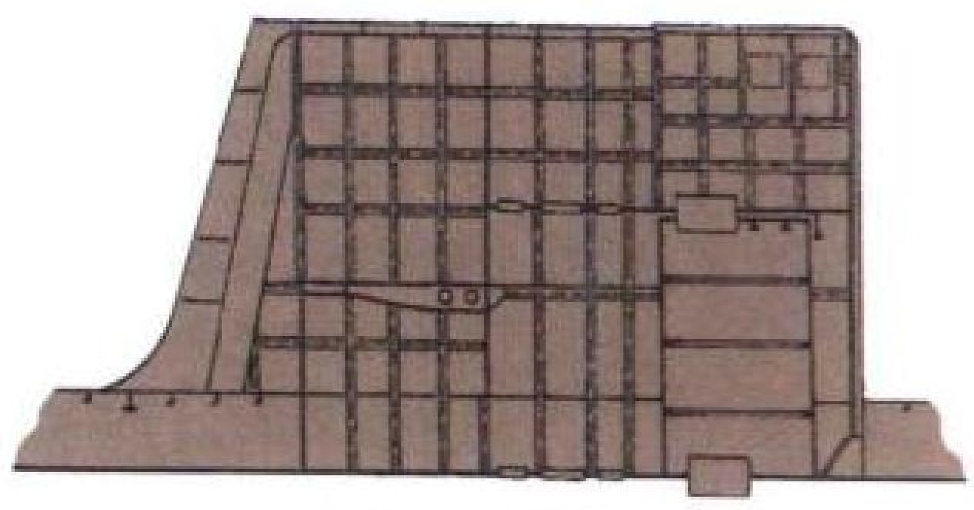
非耐压船体　non-pressure hull　围蔽耐压船体，当潜艇处于水下状态时不承受舷外静水压力的船体。与水面舰船的船体相似，由舷侧、底部、船端结构和上层建筑等构成。其作用：使潜艇具有光顺的外形，以减小阻力，改善航行性能；与耐压船体构成船侧空间，用作主压载水舱、燃油压载舱和燃油舱等，以增大储备浮力和续航力，提高水上抗沉性；构成其他空间，供安装设备、装置、管路、电缆等用。（撰写：船　锌　修订：孙丽萍　审订：聂　武）



非耐压船体

feinaiya jiegou

非耐压结构　non-pressure structure　在水下不承受舷外静水压力的各部分潜艇结构的统称。包括非耐压船体、指挥室围壳，导流罩等。非耐压船体又称轻外壳，是围蔽耐压船体的非耐压船壳。与水面舰船的船体相似，非耐压船体是由舷侧、底部、船端结构和上层建筑等构成，其作用是：使潜艇具有光顺的外形，以减少阻力，改善航行性能；与耐压船体构成舷侧空间，用作主压载水舱、燃油压载舱和燃油舱等，以增大储备浮力和续航力，提高水上抗沉性；构成其他空间，供安装设备、装置，管路、电缆等用。指挥室围壳是突出于上层建筑，围封耐压指挥室或设闸室和各种升降装置的流线型透水结构，其形状对潜艇水下航行阻力有很大影响。



非耐压结构

（撰写：李治彬　审订：聂　武）

feinaiya yecang

非耐压液舱 non-pressure tank 位于潜艇耐压壳体之外，水下状态不承受舷外静水压力的液舱。非耐压液舱可作为压载水舱、燃油舱等，以增加储备浮力和续航力。非耐压液舱一般为两舷左右对称布置。（撰写：聂 武 审订：孙丽萍）

feiqi guolu

废气锅炉 exhaust-heat boiler 又称废热锅炉或余热锅炉。利用柴油机或燃气轮机排气余热作为热源产生蒸汽的锅炉。在以柴油机和燃气轮机为动力的船舶中，当船舶航行时，主机排气温度各不相同：一般二冲程低速柴油机约为260℃，四冲程中速机可达400℃，而燃气轮机排气温度均在400℃以上。为了提高动力装置的经济性，通常在机舱顶部主机排气管上设置废气锅炉，以供生活杂用或汽轮发电机组用汽。大功率燃气轮机的废热锅炉可供主汽轮机推进用汽。因主机排气温度相对较低，故废气锅炉蒸汽参数受限制，蒸汽压力通

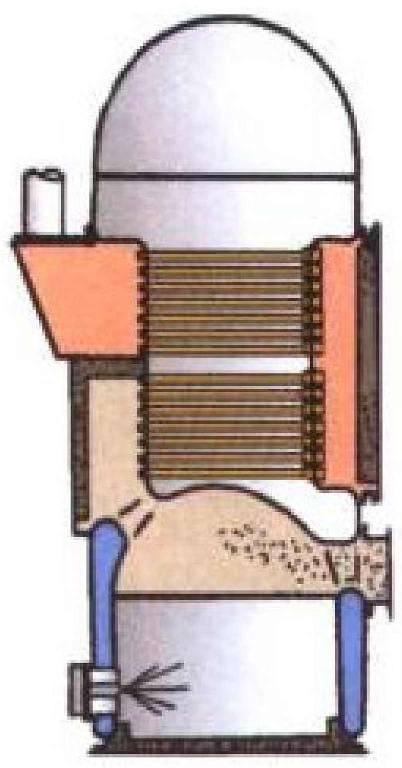


图1 废气燃油交替式锅炉

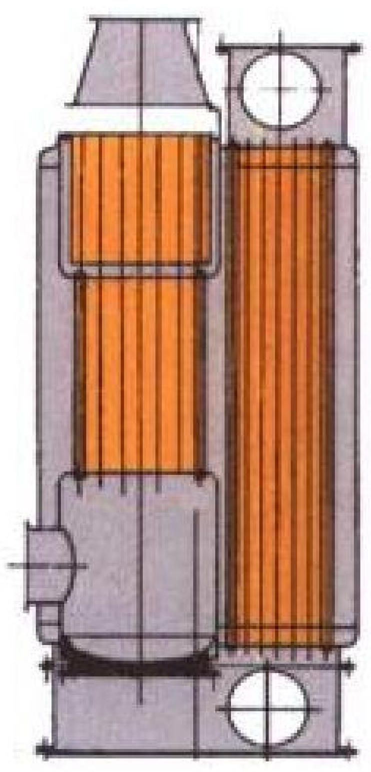
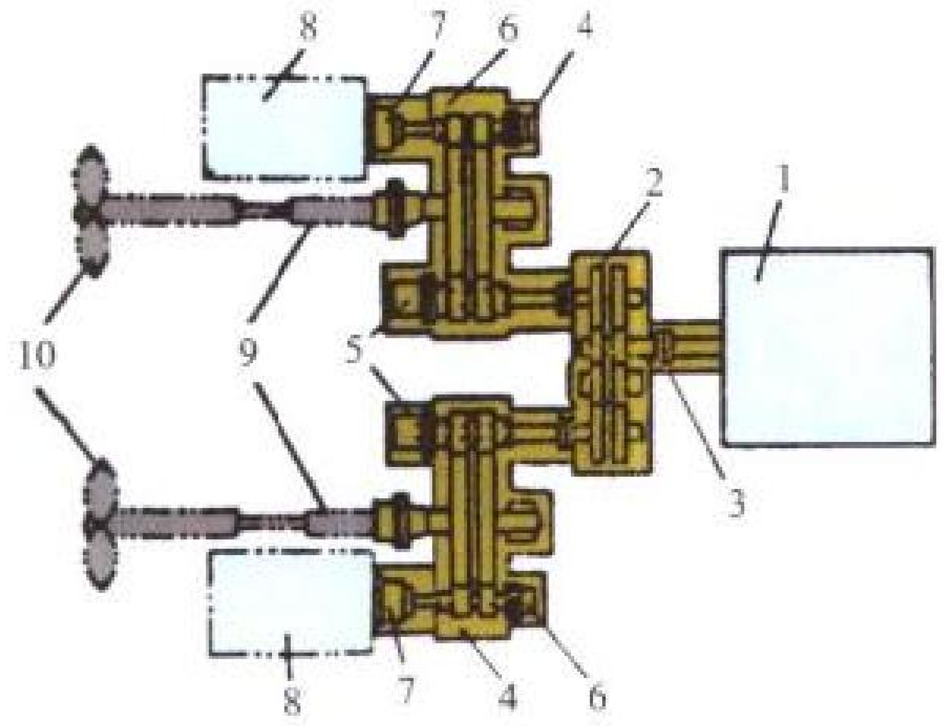


图2 废气燃油组合式锅炉

常小于1.4 MPa，蒸汽温度低于400℃，多数为饱和蒸汽。随着主机功率的增大，废气锅炉的蒸发量可达25 t/h。废气锅炉还可降低主机排气的噪声10～20 dB。为节约能源而充分利用主机余热，提高动力装置的经济性，目前已采用双级压力式废气锅炉，其高压蒸汽用于汽轮机推进或汽轮机发电；低压蒸汽用于生活杂用，但系统复杂，辅助设备增多。近年来由于主机排气温度日趋降低，为提高废热回收率，需增加锅炉受热面积，为此，废气锅炉采用各种异型管（如鳍片管等）以提高传热效果，从而减小废气锅炉的尺寸和重量。（撰写：王乃义 审订：于瑞侠）

fenche chuandong zhuangzhi

分车传动装置 divided transmission gear 由一台主机通过减速齿轮箱驱动两根以上轴系的传动装置。有些小型高速舰艇，由于在高速和巡航时功率都不大，不需配备两套独立的推进机组，通常是全速时采用一台大功率燃气轮机，巡航时则采用柴油机更为经济，为此采用分车传动装置，通过离合器使燃气轮机或柴油机与减速齿轮箱接合或脱离，以便带动双桨旋转。由于两个螺旋桨机械地联接在一起，转速始终相等；在船舶转向时，两桨负荷不一样，为防止桨轴与齿轮超负荷，应能自动调节两桨螺距。轴系中还设有离合器，以便一螺旋桨发生故障时，另一桨仍可工作。（撰写：朱明刚 审订：王芝秋）



分车传动装置

1—燃气轮机；2—第一级减速齿轮箱；3—挠性联轴器；4—第二级减速齿轮箱；5—同步离合器；6—柴油机同步离合器；7—摩擦离合器；8—柴油机；9—轴系；10—可调螺距螺旋桨

fenduan

分段 section, unit 根据船体结构特点、船厂生产条件和建造施工工艺要求，将船体合理划分为若干个形成独立装配单元的船体结构段。按外形可分为平面分段、曲面分段和立体分段等；按部位可分为甲板分段、舷侧分段、舱壁分段、底部分段和首尾分段等。为适应预舾装工艺的要求，在分段本身结构完工后，提前安装分段内的各种设备、管路、电缆、舾装件等，以形成一个更完整的装配单元，再送去进行船台装配，以缩短造船周期。

（撰写：水 运 审订：李传明）

fenduan dalao

分段打捞 raising in sections 将沉船或沉入水底的海上结构物分成若干段进行打捞的方式。沉船或海上结构物因受损严重，船体或结构体已断裂成若干段；或沉船、结构物虽已断裂，但并未全部断离，无法应用整体打捞的方法打捞；或因沉船或结构物自重过大，抬浮工具的抬浮力严重不足；或打捞技术、海状等原因的影响，不能利用沉船或结构物的内浮力辅助等其他原因，就需用分段打捞的方式进行打捞。分段打捞时，需先将沉船或沉入水底的结构物割断成若干分段，然后再进行打捞。（撰写：林 滨 审订：许 淼）

fenduan fanshen shebei

分段翻身设备 device for section turnover 对船体分段进行翻身的装置。分段是由船体零件及部件组成的、作为船体总段装配的主要构成单元，按外形可分为平面分段、曲面分段和立体分段等。为了使焊接工作可在俯焊位置进行，以提高焊接的质量和效率，通常在分段安装完毕后，可先进行处于俯焊状态的一个面的焊接，然后把分段翻身，使另一面也处于俯焊位置以便进行焊接。进行分段翻身的设备主要是起重设备，如高架吊车、门式吊车等。通常用两部吊车来进行分段翻身。对于一些小的船体分段，也可使用可旋转的胎架，依靠胎架本身的转动，可实现对船体分段的翻身。

（撰写：张金铭 审订：武 晶）

fenduan jianzaofa

分段建造法 sectional method of hull construction 在船台上或船坞内以船体分段为主组装成完整船体的建造方法。分段建造法主要有水平建造法、塔式建造法和岛式建造法。水平建造法是先将全船的底部分段全部组装完毕，然后再以同样的顺序向上逐层组装成完整船体。塔式建造法是当基准分段定位后，向前后左右自下而上将分段进行安装形成"塔"形，并逐步向前后左右进行展开，组装成完整船体。岛式建造法是将船体分成两个或两个以上的建造区，以每个建造区的中心底部分段为基准，各自向前后左右自下而上进行建造形成"岛"，最后在"岛"与"岛"之间以嵌补分段连接成完整船体。水平建造法由于船台建造周期较长，故仅用于单艘建造且船台散装零件较多的中、小型船舶。塔式建造法有利于缩短船台周期，目前广泛用于建造大、中型船舶。岛式建造法虽然也有利于缩短船台周期，但"岛"与"岛"之间的嵌补

分段，在装配定位时操作较复杂，因此多用于大型船舶。

（撰写：唐汉帆　审订：谢 新）

fenduan yunshuche

分段运输车 section lorry 采用分段建造法造船时，用来在分段生产线至分段装焊平台、分段涂装房、分段舾装场地、船台或船坞之间运输分段的机动平板车。其特点是车身低，载重量大(最大可达200～300 t)，可双向驾驶，而且具有液压升降装置，可自动装卸分段。

（撰写：李义路　审订：谢 新）

F

fenduan zhuanghan shengchanxian

分段装焊生产线 section assembly and welding flow line, panel flow line 对船体分段进行装配和焊接的流水线。常见的有平面分段流水线。在这种生产线上按工序设有多个工位，主要有：(1) 拼板工位，设有钢板拼装和焊接装置，先人工定位焊后再用双面焊或单面焊双面成形拼焊出平面分段的钢板；(2) 焊接检验工位；(3) 结构件装焊工位，采用人工或自动装配机械装配构件并进行焊接，可采用纵向构件先装法、横向构件先装法或箱形框架安装法；(4) 最后还有修正、调节、输出工位，以消除严重变形。达到要求后再把分段送往船台或立体总段装配处。

（撰写：张金铭　审订：武 晶）

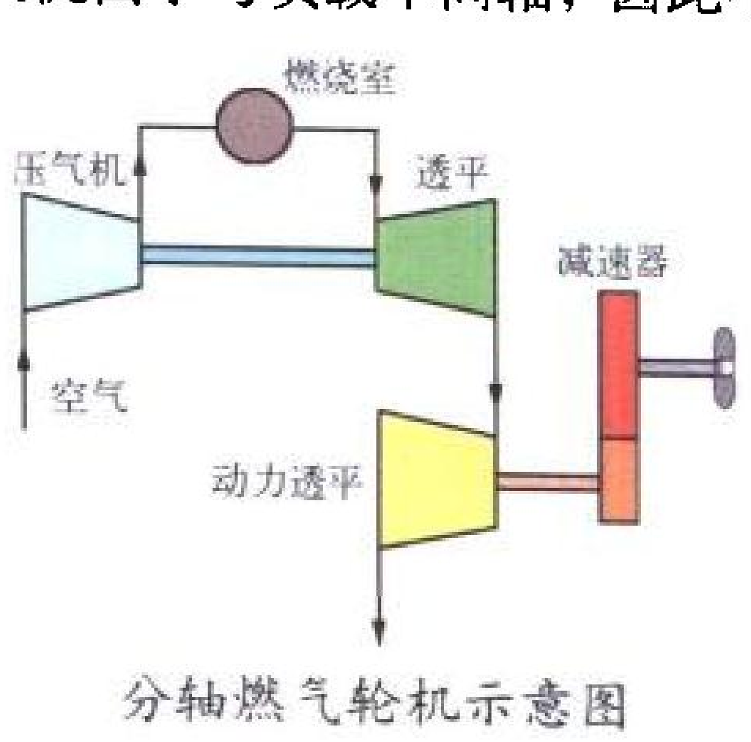
fenduan zhuangpei

分段装配 section assembly 将部件和零件组装成船体分段或总段的工艺过程。包括甲板、舷侧、底部、舱壁、平台及艏、艉分段及上层建筑的装焊工作，在船体装配中所占的工作量很大。分段装配的优点是：各分段平行作业，扩大了施工作业面；装配焊接工作可在俯焊位置进行，扩大了自动、半自动焊的应用；为组织专业化生产及流水线生产提供了条件；可在车间内完成作业，改善劳动条件。分段装配按装配程序可分为分离式、混合式、放射式和框架式装配法。按安装形式分为正装、倒装和卧装等方法。通常平面分段及以平面为基准用倒装法建造的分段大多在平台上装配焊接。正装和卧装的曲面分段大多在胎架上装配焊接。

（撰写：张金铭　审订：武 晶）

fenzhou ranqilunji

分轴燃气轮机 split-shaft gas turbine 将带动压气机和带动负载的涡轮分别配置在两根彼此独立的轴上的燃气轮机。带动压气机的涡轮和压气机、燃烧室组成燃气发生器。带动负载的涡轮称为动力涡轮。压气机由于与负载不同轴，因此不直接受负载变化的影响。当负载为螺旋桨时，若负载减小，动力涡轮转速下降，而压气机的转速仍较高，空气流量较大，故工作稳定性好。因压气机—涡轮转子的转动惯量较小，便于快速起动和加速，故宜用作军舰的主机，但低负载时耗油率增加较快。特点是具有单轴燃气轮机的优点，且比单轴燃气轮机更易于起动，变工况性能较好，不易喘振，甩负载时动力涡轮易超速，适宜用来驱动变转速变负载的机械（如牵引动力等）。



分轴燃气轮机示意图

（撰写：牛利民　审订：王国学）

fengbaozhong hangxing

风暴中航行 navigating in heavy weather 船舶在强烈季风、热带气旋或其他风暴等气象条件下的航行。特征为：船首偏荡剧烈，航向难以稳定；横风、巨浪使船舶有倾覆或断裂的危险；航速显著降低；经常出现空车、主机受损严重等。航行中应选择安全的航向和航速，采取保持船舶稳性与储备浮力、保证动力与舵系统正常运转的措施。要注意收录气象、海况预报，必要时驶入避风港避风。当陷入大风浪区时，采取减速、偏浪航行，掌握好大风浪中的转向。在热带气旋区航行，首先要确定本船与热带气旋中心的相对位置，及早地驶离热带气旋。在北半球，若处在热带气旋右半圆的前半部，即危险象限，须以船首右舷小角度受风驶离；若处于热带气旋左半圆（即可航半圆）的前半部，须以船尾右舷受风驶离；若风向不变、风力加强、气压下降，船舶处于热带气旋的进路上，须以船尾右舷受风驶离。在南半球则相反。在风暴中航行，还可使用拖锚、顶风、滞航等方法。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

fengcheng haiyang huanjing zaosheng

风成海洋环境噪声 wind ambient (sea) noise 海面因受到风吹等发生扰动而引起的噪声。风成噪声主要是由于风吹海面产生海面波浪形成粗糙海面的声辐射。通常用海况与环境噪声级的关系表示。海况与风速有关，海况（或风速）越高，环境噪声级越高。其次还包括破碎浪花的爆裂声，风吹不平海面引起的流噪声，风吹波浪扰动而产生的气泡的空化及破裂可能也是产生噪声的来源。风成噪声形成过程另一种机制是海面的风成浪作用过程。由于风经常不断地在海面产生扰动，产生不同波长的波浪并沿海面行进，并将向海中深处辐射传播压力波。海面粗糙度形成的环境噪声谱的频率范围是500～25000 Hz，而空化及空泡破裂形成0.1～1000 Hz范围内的主要噪声。深海和浅海的风成噪声与风速具有相似规律，即风速大于5 kn时，风速增加一倍，噪声谱级增加6 dB。但浅海风成噪声级比深海噪声级高5～10 dB。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

fengdong

风洞 wind tunnel 在按一定要求设计的管道内，产生可控的人工气流，供空气动力学实验的设备。把试验模型置于洞内，利用人造气流流经模型。由测力天平测定气流对模型的作用力与力矩，观察物体绕流情况。船舶研究用的风洞多为低速风洞，主要用于试验舵、船体、上层建筑、气垫船、鱼雷、水雷及船舶烟囱的气体动力和压力分布，观察流经物体周围的流场。


风洞

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

fengfan xunlianjian

风帆训练舰 sail training ship 舰上装有帆具，以风为推进动力的训练舰。19世纪中期的训练舰都是风帆训练舰。一般设3～4桅，桅上装有各种帆具。到19世纪末出现专门建造

的训练舰，满载排水量3000 t左右。有些风帆训练舰装有蒸汽机，但仍保留有风帆作动力。第一次世界大战前，开始设计建造全机械动力的训练舰。第一次世界大战至第二次世界大战期间，又重新建造带风帆的训练舰，并出现了以柴油机为主动力装置，辅以三桅或四桅风帆的训练舰。如1936年日本建成的"日本丸"、"海王丸"，是当时较好的四桅型风帆训



图1 德国风帆训练舰

练舰。船体为钢质，可容纳120名学员海上实习。第二次世界大战后，有的国家仍继续使用或新建装有机械动力装置的风帆训练舰，主要用于对海军（航海）学员进行海上知识、航海技术、船艺、长期海上生活适应训练，或进行国家间礼节性访问。德国1958年建造的GORCH FOCK号三桅风帆训练舰，满载排水量2006 t，装柴油机1台，航速11～15 kn，续



图2 美国风帆训练舰

航力1990 n mile；舰上可容纳学员140名。苏联1988建成的赫尔松涅斯号三桅风帆训练舰，满载排水量2996 t，装有柴油机1台，航速17 kn，单轴推进，舰上可容纳学员114名。西班牙1995年建造的希沙加斯号四桅风帆训练舰，满载排水量3656 t，装柴油机1台，航速8.5 kn，续航力10000 n mile，共有舰员332名，装37 mm舰炮2座，导航雷达2部，曾多次进行全球航行训练。（撰写：王印秀　审订：王绍明）

fenglang

风浪　wind wave　由于风的直接作用而产生的波浪。风浪的外形比较杂乱粗糙，陡度较大，有时伴有浪花与泡沫，其传播方向多与主风向一致。风浪的大小（即海情）取决于风速、风区和风时三个因素（当水域深度较浅时，还受水深的影响）。对风浪大小的描述通常按有关浪级表来表示，按浪高的不同划分为十个级别。风速是决定风浪强度的最重要的因素，对风浪大小的描述有时也用风级来表示。常用的风级表为国际通用的蒲氏风级表，按风速大小划分为18个级别，常用的为13个级别。风区是指具有一定速度和方向的风所作用的区域，用主风向上的风区长度表示风区大小。风时是指风区内风持续作用的时间。随着一定速度的风吹过，海面逐渐形成风浪并向外传播，当海水从风接受的能量和由波浪向外传播带走的能量达到平衡时，海面就形成与该风速相应大小的波浪，称此时的波浪为充分发展的风浪。充分发展的风浪被认为是一平稳随机过程，可用概率统计方法和随机过程理论分析风浪要素统计特征值和波能谱密度函数等表述风浪的一般资料。（撰写：丁 勇　审订：李积德）

fenglangliu shiyan shuichi

风浪流试验水池　wind wave and current testing tank　能模拟风、浪、潮流对海上结构物作用的试验水池。又称为海洋工程水池。水池呈方形或长方形，水池一侧安装造波机，生成二维长峰波，制造规则波与不规则波，另一侧安装多单元造波机，生成三维短峰波。水池可生成不同海域的海洋波谱。在试验区域安置由电机驱动的风机组，生成定常风或不规则风，模拟海洋风谱。大功率轴流水泵驱动池中的水以模拟潮流；根据需要，可由潜水泵生成局部潮流。水池设有XY拖车，可拖曳模型作不同方向的运动，拖车还可用作测量仪器、数据采集、摄像、录像和观察分析的工作平台。风浪流水池还设有可升降的池底，以模拟不同的海洋底深。（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

fenglang shisu

风浪失速　stalling in wind and wave　船舶在风浪区航行过程中，由于风浪阻力、船体摇荡运动阻力增加及螺旋桨效率下降等引起的船舶速度损失。主要原因有：风作用于船体和上层建筑而产生的附加阻力；垂荡和纵摇运动引起阻力增加；船体对波浪的反射作用引起的阻力增加；由于风浪使船舶产生漂角、侧斜和横向运动及操舵等引起的阻力增加；由于风浪影响使螺旋桨推进效率下降等。风浪失速与船型、船舶上层建筑、船速、风速、风舷角、波浪方向和大小等有关。风浪失速量经测定后，一般载入本船的风压差表中，以便查用。风浪失速对舰艇海上活动和船舶航运有一定影响，在拟定航海计划及船舶航行过程中需予以充分考虑。（撰写：高善民　审订：全锡珂）

fengcang choushui dalao

封舱抽水打捞　raise by hatch battening and water pumping　封堵沉船舱室的舱口和破洞，进行抽水以产生自浮力起浮沉船的工程作业。分封舱抽水法、封舱充气法和封舱充气抽水法三种。封舱抽水法一般用于封舱甲板面沉没在水下不超过2 m时，在封舱板上安装抽水管和透气管，用打捞船上的抽水泵等机械直接进行抽水。有时沉船舱室的水尚未全部抽干时沉船即可起浮，为防止或减少舱内自由液面的影响，可采用一头先浮起，然后逐舱抽水的办法。封舱充气法一般用于封舱甲板面沉没水下较深但不大于25 m时，在封舱板上安装抽水管、充气管和止回阀调节器等，在开始抽水前先向封堵舱室充入稍大于水深压力的压缩空气，当水面有适当气泡冒出时再进行抽水，气泡消失后再充入压缩空气，直至将沉船浮起。封舱充气抽水法是综合运用上述方法，根据沉船具体情况灵活运用之。封舱主要根据舱口、门、窗的大小和破洞的形状运用各种封堵器具、材料等，如对较大的舱口可用木

板拼封，两端用弯钩螺栓固定在舱口围壁上。

（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

fengcang zhuangzhi

封舱装置　hatch battening arrangement　舱口盖上用以保证舱口密封的装置。拼装舱口盖的封舱装置由防水盖布、封舱塞条、封舱压条、封舱楔和封舱楔耳等组成；机械舱口盖及小舱口盖一般靠压紧装置压紧舱口盖填料来保证密封性。

（撰写：船　锌　审订：李传明）

fuqiangcai

扶强材　stiffener　又称防挠材。设置在板材上，用以提高板材刚度和强度的骨材。由轧制或组合型材制成。常装于舱壁板和围壁板上，分竖向垂直扶强材和水平扶强材。装于肋板上较短的骨材称加强筋。

（撰写：船　锌　修订：郭万俊　审订：聂　武）

fuwu hangsu

服务航速　service speed　又称营运航速。民用船舶在一般海况下经常保持的航速。服务航速是指在主机为持久功率下（约为额定功率的85%～90%），并考虑一般海况下的风浪、潮流或水流流速以及船舶污底等因素的影响后（即考虑了各种功率储备后）船舶所具有的航速。这一航速是常年用于营运的航速，因而是衡量船舶技术经济性能的重要指标之一。在船舶设计中确定主机功率和螺旋桨要素时，常以服务航速作为主要设计基准。

（撰写：邱敏芝　审订：李积德）

fuchuanwu

浮船坞　floating dock　能在一定水域中沉浮和移动，以供抬起船舶进行修理或引渡过浅水区，以及在修造船时供船舶下水、上墩、水上合拢作业用的水上结构物。施行船舶进坞工作时，依次打开各压载水舱的阀门进行注水，使坞逐渐下沉并淹没抬船甲板一定高度，将船经坞门引进坞，再利用水泵或压缩空气排水，使坞逐渐上浮，使被抬船舶座落于坞墩上，坞继续上浮到正常吃水时抬船过程便结束。浮船坞可根据需要移往别处。浮船坞一般为非自航式，少数为自航式。按坞的型式可分为箱型与船型；按坞的结构可分为整体式与拼装



中国浮船坞

式；按建造材料可分为钢质与钢筋混凝土浮船坞。浮船坞的下部为浮体，由纵横舱壁分隔成许多压载水舱。浮体顶部为抬船甲板，在中线处设有一道主龙骨墩，在两侧各设边墩一至两道。两舷的升高结构为坞墙。坞墙内设有通道和舱室，供安装各种机电设备、修理设备和作生活舱室使用。坞墙顶部设有起重机、引船小车、操纵室等。坞的尾部设有飞桥，作为沟通两舷墙的通道。坞上还有进出坞设备及锚泊设备等。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

fufa jianzhen

浮筏减振　raft vibration absorption　多台机器或设备共用一个中间基座的双层隔振系统。单层隔振系统在用于低频激振时很有效，但用于高频激振时效果不够理想。主要原因是高频振动在结构中以弹性波形式传播，激起了结构介质的波动效应。为了改善高频时的隔振效果，发展了双质量（或双层）隔振系统，即将机器通过隔振弹簧和阻尼器置于中间基座上，而中间基座又由另一组隔振弹簧和阻尼器支撑在基础（船底）上。在舰船机舱中往往有多台机器设备需要隔振，于是人们就将每一台机器或设备通过各自的隔振弹簧和阻尼器置于一个公共的中间基座上，此中间基座通过一组隔振弹簧和阻尼器支撑在机舱区船底上面，构成了成组机器设备的双层隔振系统。将此弹性支撑的中间基座称为“浮筏”。将这样的减振系统称为浮筏减振系统。由于其有效地隔开了机器设备的高频振动，舰船的结构噪声传播也大为降低，使舰船的安静性能得到很大提高。同时，当舰船受到外来激励时，浮筏装置能有效地保护舱内机器设备使其正常工作。但是浮筏本身较重，有时可达被隔振机器设备总重量之半，从而增大了舰船重量并占用较大空间。

（撰写：陈起富　审订：戴仰山）

fufa zhuangzhi

浮筏装置　raft unit　在舰船舱室空间内对多机组及多扰动源等装置所采用的整体多项隔振的区域模块。浮筏装置由筏体、隔振元件、相关管系、挠性接管、限位器及附件组成。浮筏装置多用于舰船上具有较大振动范围的特定区域。浮筏装置应有足够的强度、刚度、耐油蚀、耐盐雾和耐锈蚀。浮筏装置的性能主要表现在：⑴按其不同的作用机理，可分为质量效应式、调谐效应式，混抵效应式或三种组合的混合式；⑵筏体的结构形式分为平板箱式，平面桁架式或空间框架式的弹性体结构，材质可为结构钢、玻璃钢和铸钢；⑶隔振元件为装置的关键件，应根据不同的承载对象进行选取；⑷与浮筏装置相连的各类挠性接管应选择合适的刚度与装置匹配；⑸良好的摇摆稳定性。浮筏装置一般按具体舰船的使用要求进行设计，其筏体与舰船同寿命。浮筏装置在舱室中通常对称于中线面布置，并满足人机工程的有关要求。

（撰写：李传明　审订：夏宁军）

fuli

浮力　buoyant force　物体在流体表面（如船舶漂浮于水面）或在流体中（如潜艇在水下），作用在浸水外表面上的流体静压力向上的合力。按阿基米德定律，船舶浮力的大小等于水的单位体积重量与船的排水体积的乘积（即排水量）

$$\Delta=\omega\cdot\nabla$$

式中 Δ为浮力或称为排水量；ω为水的重量密度；∇为船舶的排水体积。

若浮力等于全船重量，则船浮于某一平衡位置。若浮力大于或小于全船重量，则船上浮或下沉，直至浮力与全船重量相等。船的浮力沿船长方向的分布曲线称浮力曲线。船破损后，因进水而失去的浮力称为损失浮力。水线以上船体水密部分的体积，在船舶因事故而下沉时，能提供一定的浮力，称储备浮力。储备浮力常以所占全船水密体积的百分数表示。

（撰写：韩开佳　审订：李积德）

fumatou

浮码头　floating pier　亦称趸船码头。主要由趸船、引桥和

岸上部分组成的码头。趸船靠锚系、撑杆等设备固定，可随着水面的涨落而升降。趸船可单个设置为独立的浮码头，也可用联桥连接，形成多节浮码头。引桥用于趸船与岸上连接，



单引桥浮码头

有单跨引桥和多跨引桥两种。浮码头施工简便，机动性强，可构筑于水位涨落较大的河港，也可用于深水海域。舰艇的驻泊点常构筑有一些浮码头。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

fumao

浮锚　floating anchor, sea anchor　又称海锚。悬浮于海面用于牵制艇、筏的漏斗状织制物袋。一般用厚帆布或尼龙布制成。在风浪中，利用袋兜所带水的重量增加阻尼以约束和减弱艇、筏的颠簸，或维持其顶浪漂浮。通常为圆锥形，锥底



浮锚

装有硬木箍或用绳筋加强的软圈，接一长度为3～4倍于艇长的浮锚索，并设转环以防绳索扭结，锥底开有小口，接一根比浮索长3～4 m的回收索。有时也可用帆或其他浮物下坠重物代之。

（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

fushi caizuan chuxieyou zhuangzhi

浮式采钻储卸油装置　FPDSO unit　也称浮式采钻储卸油船。用于海上油田，具有采油、钻井、储油和卸油诸功能的永久性系泊的船形装置。适于深水海域工作。是在传统的FPSO装置（floating production, storage and offloading unit即



浮式采钻储卸油船

浮式采储卸油装置）的基础上，增加钻井功能（drilling）而成的新型装置。其最大特点是可不用复杂的转塔系统而能同时进行钻井和采油作业。这是通过采用不同柔量的张力腿伸展设施与侧推器及双艏结构型式相配合而实现的，如此还可使船（装置）的两端均对着风向，从而减少了风向标的需用量。与FPSO相比，FPDSO的突出优点在于：(1) 由于可减少结构的复杂性(不用转塔系统)，制造成本只会降低；(2) 由于在现有油田的采油过程中也能实施钻井和修井作业，从而可改善油井的状况，发现新的油层，延长油田的寿命，提高石油的开采利用率，这比另外勘探新油田更为合算。

（撰写：何国明　审订：高陆路）

F

fushi chuyou zhuangzhi

浮式储油装置　floating storage and offloading (FSO) unit　简称储油船或FSO。接收来自采油平台的原油，作临时储存并传送到穿梭油船上的海上油田专用作业船（或装置）。与其近似的有浮式生产储卸油装置 (floating production storage and offloading unit,也简称 FPSO)，适用于深水海上油田开发。浮式生产储卸油装置装备有先进的油气生产处理储油装置，以及自动控制、自动测试、自动分析、自动记录仪表和报警、消



浮式储卸油船剖视图

防设备。浮式储卸油装置具有可长期在海上油田单点系泊的能力，将采油平台采出的原油进行脱气、脱水处理后注入货油舱临时储存，再由输送油船运走；分离的油气作为船上能源利用，分离的水处理后排放入海。浮式储油船（装置），一般储油量为数万吨至数十万吨，没有动力装置和导航设备，为非机动船。多数储油船由旧油船改装而成，现已有专门设计建造的新储油船。

（撰写：朱汝敬　王　青　审订：王绍明）

fushi shengchan chuxieyou zhuangzhi

浮式生产储卸油装置　floating production/storage and offloading (FPSO) unit　具有油气处理、储卸油装置的浮式生产系统。

（撰写：船　标　审订：林　滨）

futai

浮态　floating condition　船在一定的装载情况下，漂浮在静水中的平衡状态。包括正浮、横倾、纵倾和任意状态。主要以船的吃水T、横倾角ϕ和纵倾角θ等参数表示。船舶的性能随不同浮态而异。船舶通常都处于正浮状态或稍有艉倾的状态。

（撰写：韩开佳　审订：李积德）

futai yu guiji celiang

浮态与轨迹测量　floating status and locus measurement　对在试验中的船模的多种运动状态与过程进行测量的统称。船模试验中最常见的浮态变化是艏艉吃水的变化，在高速船模

型阻力试验时最为显著。可以用安装在拖车上的纵倾仪予以记录，供计算船模实际湿表面积时用。自由自航船模试验时，一般用航向陀螺仪测量首向角，垂直陀螺仪测量横倾角与纵倾角。船模运动轨迹的测量有多种方法：较古老简单的方法是在试验水池边建造的高台上用光学仪器跟踪观察船模重心处的标志。仪器转动时通过联动机构在记录纸上描绘出船模运动轨迹。激光式轨迹仪是在水池岸边相距 L处各设一个激光扫描测角器，以一定频率向装在船模上的反光杆发射和接收激光，记录下此两光束与基线之间的夹角，并由此计算出船模重心位置。如此连续扫描，即可获得船模运动轨迹。水声式轨迹仪的原理与激光式轨迹仪相仿，只是安装在船模上的是水声换能器，岸边设置的是水听器，测量是水声换能器与水听器之间的瞬时距离。照像式轨迹仪是在室内水池的上方设置俯瞰照相机拍摄船模运动轨迹。船模首尾端标杆上装有灯光，以其连线作为基准，利用多次曝光技术将船模运动轨迹记录在一张照相底片上。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

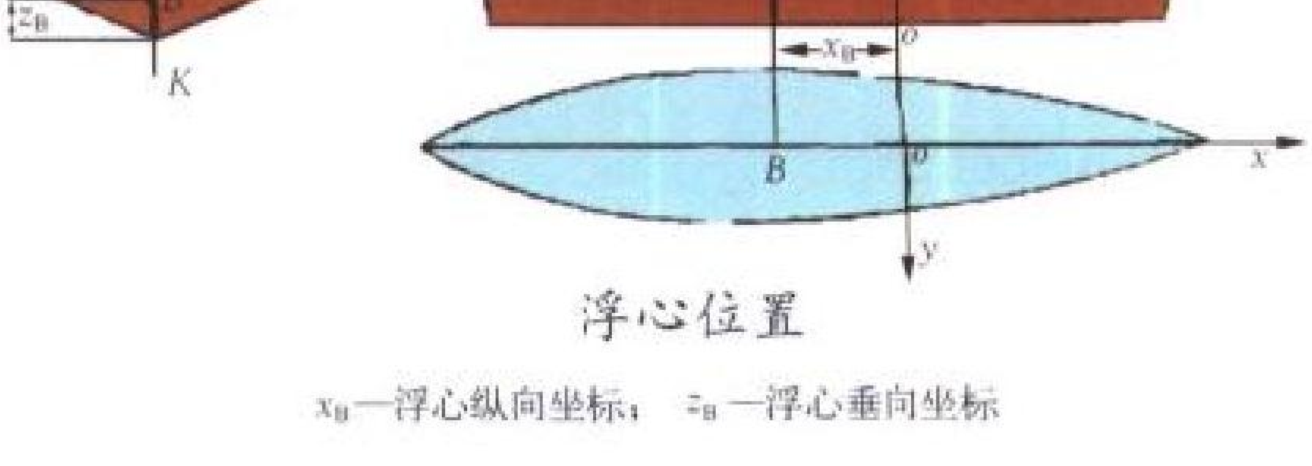
futong dalao

浮筒打捞　raising with salvage pontoon　利用浮筒打捞沉船的作业。分金属浮筒打捞和橡胶浮筒打捞。金属浮筒打捞主要用于对大、中型沉船的打捞。所选浮筒的数量、类型和配置原则是：浮筒能提供的最大有效浮力之和一般不小于沉船水中重量的1.4倍；所配置的浮筒应能保证沉船浮定后理论上处于平整状态；对有破损而整体打捞的沉船，所需浮筒应能同时满足整体平衡和分段平衡的要求；对沉没年久、锈蚀严重、强度较低的沉船，所配浮筒应避免对沉船总强度有害的较大中拱和中垂，并保证沉船上浮过程中的稳性。浮筒打捞的作业程序是：潜水员在沉船底部一舷预定位置使用攻泥器向另一舷攻出一道道沟槽，将打捞千斤钢缆穿过船底，打捞船将浮筒沉放到沉船两舷和艏、艉上方的预定位置，潜水员将千斤缆挂套在浮筒缆柱上，并用防滑缆固定绑扎，打捞船按预定方案向浮筒充气，浮筒产生的浮力作用于沉船，使其离底上浮。沉船起浮以不产生大的纵倾为原则，可一次性无纵倾起浮，也可原地分段起浮，或者将沉船起浮一定高度，拖至浅水区搁浅，然后调整浮筒配置、缩短千斤缆，重新充气排水起浮出水。橡胶浮筒打捞适用于打捞小型沉船。一般方法是潜水员将未充气的橡胶浮筒填放在沉船舱内，或系挂在沉船适当部位，打捞船通过充气管向浮筒充气，舱内浮筒充气后体积膨胀逐渐将舱内的水挤出，以浮筒所产生的浮力使沉船离底起浮。

（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

fuxin

浮心　center of buoyancy　船舶的排水体积的形心，也就是船舶所受浮力的等效作用点。浮心位置由纵向、垂向、横向坐标来确定。通常船体的水下部分左右对称，浮心横向坐标为零，浮心在中纵剖面内。不同吃水时浮心的垂向和纵向坐标不同，浮心纵向或垂向坐标与吃水的关系曲线分别称为浮心纵向坐标曲线和浮心垂向坐标曲线。浮心位置在一定程度上表示船体水下部分体积的分布情况，对船舶的浮态及水动力和静力性能都有较大的影响。潜艇位于水下时，因排水体积的状况不变，浮心位置保持不变。



浮心位置

x_B—浮心纵向坐标；z_B—浮心垂向坐标

（撰写：韩开佳　审订：李积德）

fuxing

浮性　buoyancy　船舶在一定装载情况下漂浮于水面（或浸没水中）保持平衡的能力。浮性是船舶的基本性能之一。船舶在一定装载情况下保持平衡位置需满足的平衡条件为：⑴重力与浮力的大小相等而方向相反

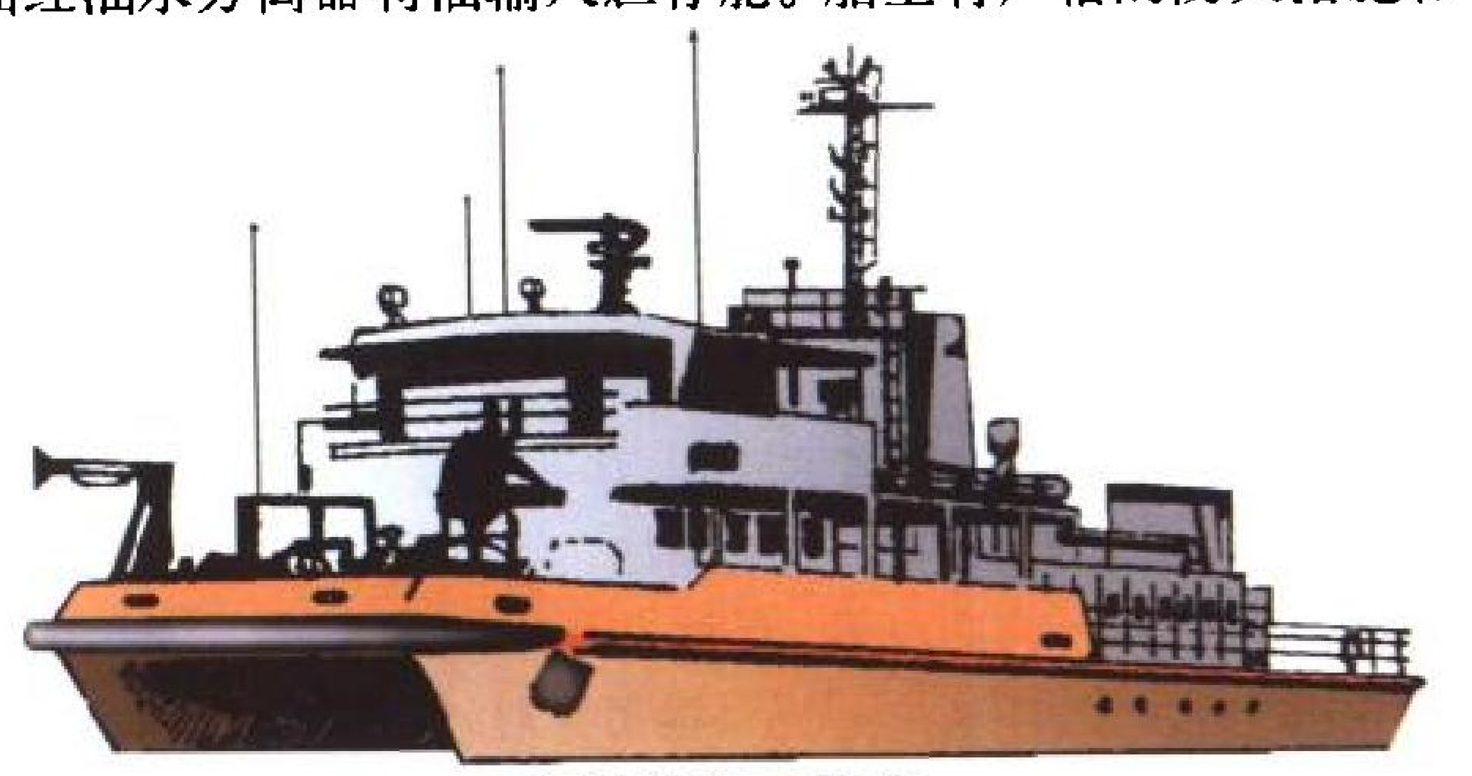
$$W=\triangle=\omega\cdot\nabla$$

式中 W 为船的重量；$\triangle$为浮力或称为排水量；ω为水的重量密度；∇为船舶的排水体积。⑵重心与浮心在同一铅垂线上。

（撰写：韩开佳　审订：李积德）

fuyou huishouchuan

浮油回收船　oil skimmer, oil recovery ship　用以拦截、回收海上油井喷油或油船海损溢油的船只。主要用于清除港口、海岸浮油，消除污染，是一种重要的海洋环境保护船。多为双体船型，也有单体、剪刀体船型。按浮油回收、采集装置形式，可分为吸入式、附着式、围堰式、涡流式和转带式等。船上设有浮油收集处理装置和浮油贮存舱。吸入泵吸入的浮油经油水分离器将油输入贮存舱。船上有严格的防火措施和



中国浮油回收船

机械通风装置，以及可燃气体报警器。浮油回收船，一般吨位较小，续航力短，作业航速为0.5～7 kn，回收浮油能力20～50 m³/h。20世纪80年代初，苏联曾利用万吨级油船，增设舷侧浮油回收系统及伸出装置，改造成一艘试验性的多用途海洋环境保护船“净海”号。由于溢油事故不是经常性的，故多用其他船兼作浮油回收船，以提高船舶使用经济性。通常选用耙吸式挖泥船、小型油船或运输船，当需要时，立即安装上浮油回收设备，即可进行浮油回收作业。

（撰写：王　青　审订：王绍明）

fuyou huishou zhuangzhi

浮油回收装置　oil spill skimmer　设置在浮油回收船上，用于拦截、清除和回收海上油井喷洒的浮油或油船因海损溢油的装置。该装置主要由吸入泵、油水分离器和浮油贮存舱（柜）及管路等组成。浮油采集回收的型式分为吸入式、附着式、围堰式、涡流式和转带式等。该装置一般设于船的首部或两舷侧。吸入泵吸入的浮油经油水分离器将油输入浮油贮存舱（柜）。船上应有严格的防火设施，为防爆炸，机舱内应有足够的机械通风装置，所有烟囱要有防止火星外冒的措施，

重要部位应装有可燃性气体报警器。

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

fuzhuang zhuangxie

浮装装卸 large clipper system 用浮船坞的原理使母船下沉，将规格化的载货驳船或登陆艇直接驶进驶出母船的装卸方式。是某些载驳货船、滚浮船、坞式登陆运输舰、综合登陆运输舰等采用的一种装卸方式。这类舰船都设艏门或艉门。装船时母船两舷侧充满压载水下沉，驳船用顶推船推进，登陆艇可自行驶进船舱，再使用母船上的拖曳绞车将驳船或登陆艇拉到存放位置，用紧固器具将其系留在舱内。母船排出两舷侧的压载水上浮起航，到达目的地后，母船再度下沉，将驳船拖出或登陆艇驶出船舱。浮装还可与传送相结合，借助船尾的升降平台沉入水下托起驳船，再将平台升至载驳甲板平面，用行驶在轨道上的驳船输送机将驳船送至舱内存放点。

（撰写：吴善勤 审订：盛振邦）

fushe sheng gonglü

辐射声功率 radiated sound power 表征发射器将产生的电能通过换能器转换成声能所辐射的声的总能量。若P是发射器所辐射的总的声功率，电功率用P_e表示，则这二者功率之比称为发射器的效率，表示为

$$E=\frac{P}{P_e}$$

大多数声呐发射器的效率为20%～70%。声呐换能器的辐射声功率一般为几百瓦至几千瓦，声源级约为110～140 dB。在主动声呐中，辐射声功率的大小除电技术方面的问题之外，主要受换能器空化的限制。同时辐射声功率与发射器的指向性密切相关。除此之外，还有另一类的辐射声功率，是机器的转动、螺旋桨旋转、机械的振动和流体运动等所产生的噪声向外界辐射的声功率。

（撰写：武延祥 审订：孙进才）

fushe zaoshengchang

辐射噪声场 radiated noise field 水中或水面上航行的运载体所辐射出的噪声在介质空间的分布。辐射噪声归纳起来主要有3种类型：(1) 机械噪声（主机、辅机）；(2) 螺旋桨噪声；(3) 水动力噪声（水流噪声、空化噪声等）。水面舰船、潜艇和鱼雷都是重要的水中噪声源，所辐射的噪声谱有两种不同的类型：一种是连续谱的宽带噪声，噪声级是频率的连续函数；另一种是非连续谱的单频噪声，这种噪声由出现在离散频率上的线谱组成。不同的运载体所产生的辐射噪声场都有各自的指向特性。利用辐射噪声场的特性，可以发现目标，估计目标的参数，进行目标的分类和识别。因此，运载体要提高安静性或隐蔽性，就要降低自身的辐射噪声级。

（撰写：武延祥 审订：孙进才）

fuguolu

辅锅炉 auxiliary boiler 驱动舰船辅机、设备和供应生活用汽的锅炉。除蒸汽机船一般不设置辅锅炉外，柴油机船上均安装辅锅炉。辅锅炉按其结构形式可分为立式横烟管锅炉、立式直烟管锅炉和立式水管锅炉等。大型油船的甲板机械、货油泵和洗舱泵等均需用蒸汽驱动，以确保安全。加热货油和洗舱水也需用大量蒸汽，其用汽的凝水因含有油污而不宜送回给工作压力和热负荷都较高的主锅炉，故必须设置辅锅炉。辅锅炉一般提供压力较低的饱和蒸汽，有些舰船上也提

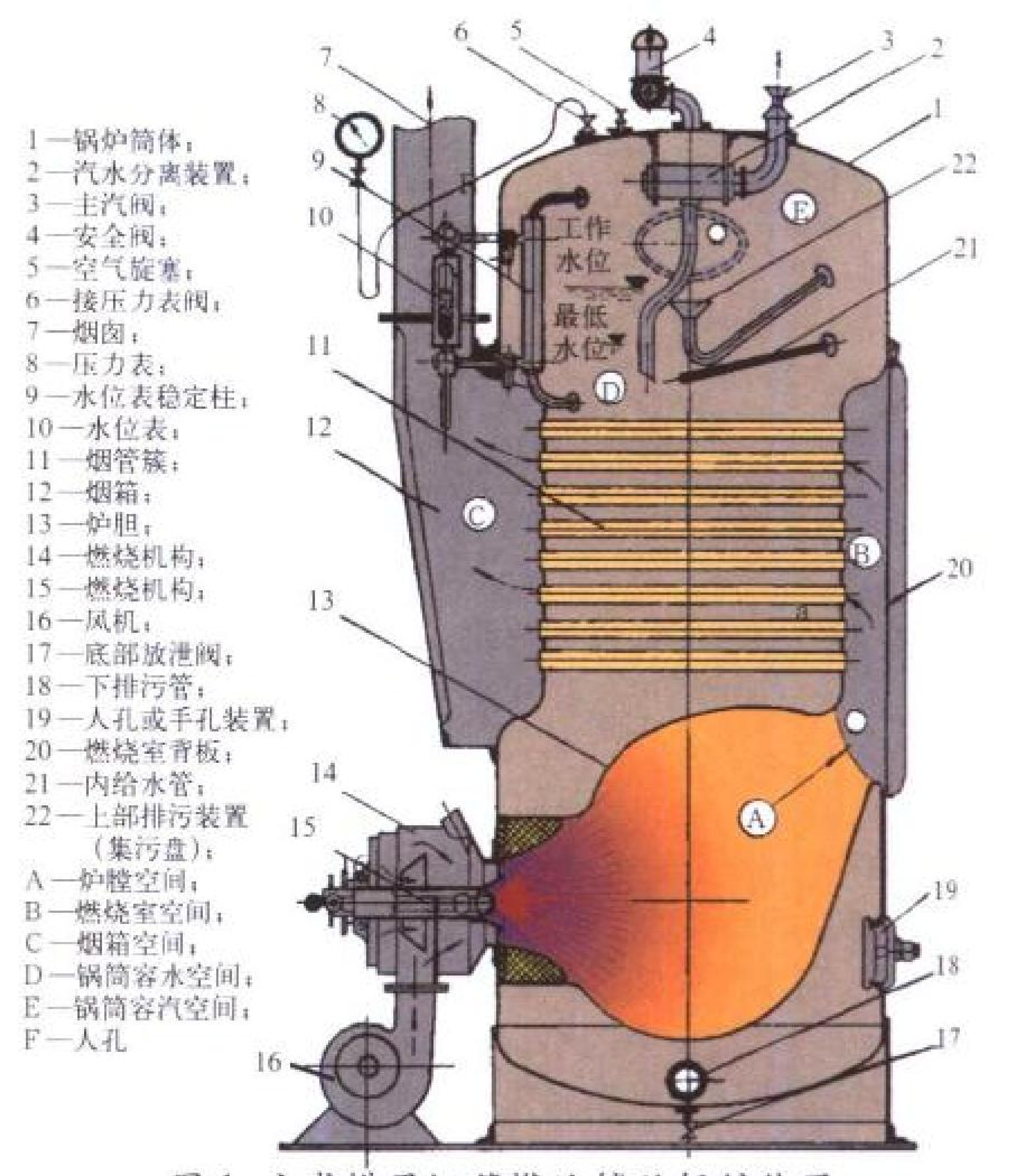


图1 立式横置烟管燃油辅助锅炉装置

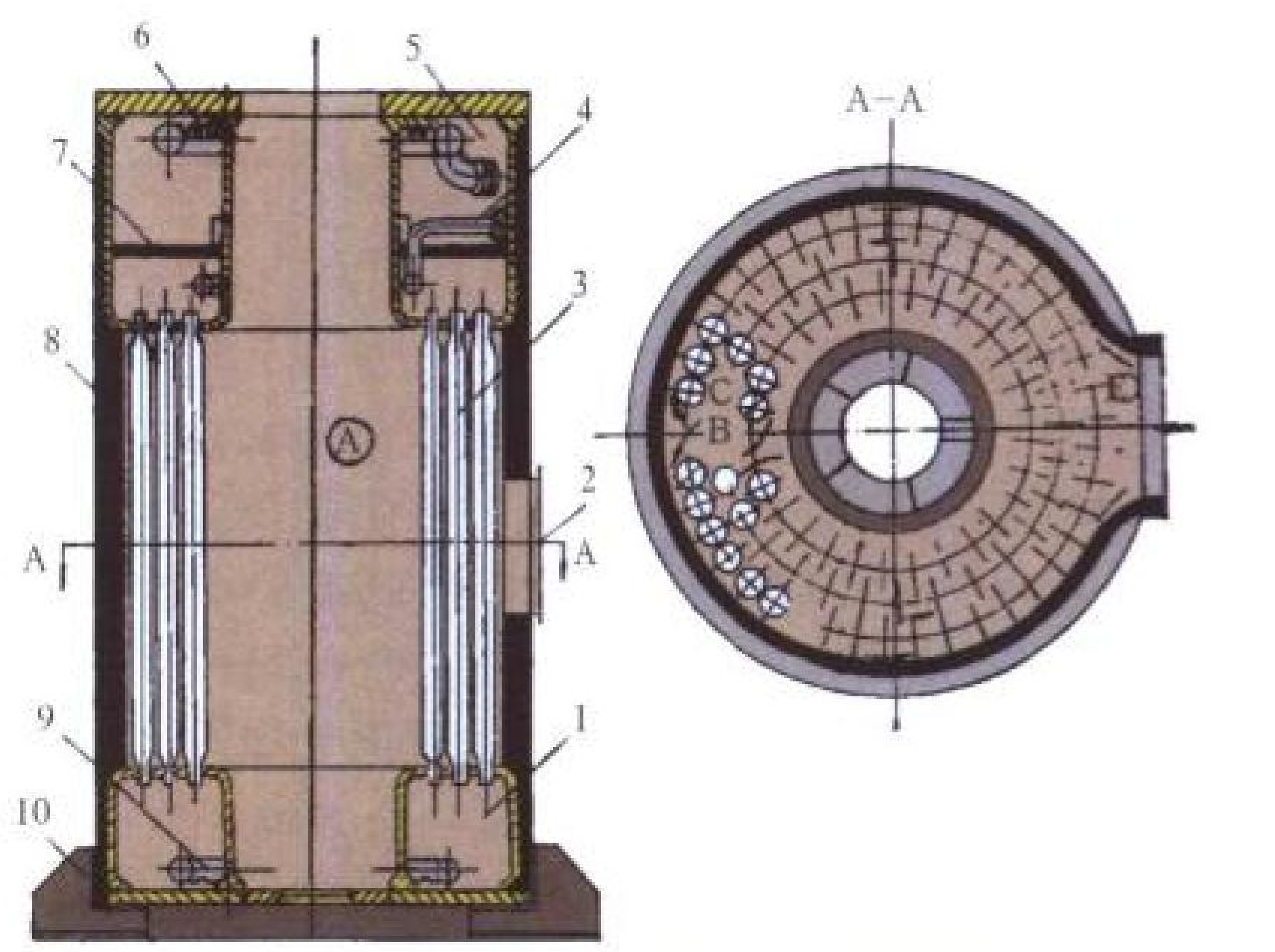


图2 立式长直水管燃油辅助锅炉（烟气单边流）

1—环形水联箱；2—烟气出口（接烟囱）；3—蒸发管簇；4—环形内给水管；5—环形汽水联箱；6—环形干气管；7—有孔遮板；8—外炉衣（绝热覆板）；9—底部排污管；10—支承座；A—炉膛空间；B—烟气进第一烟道（单边流）；C—烟气进末烟道（双向流；）E—烟气汇集出口

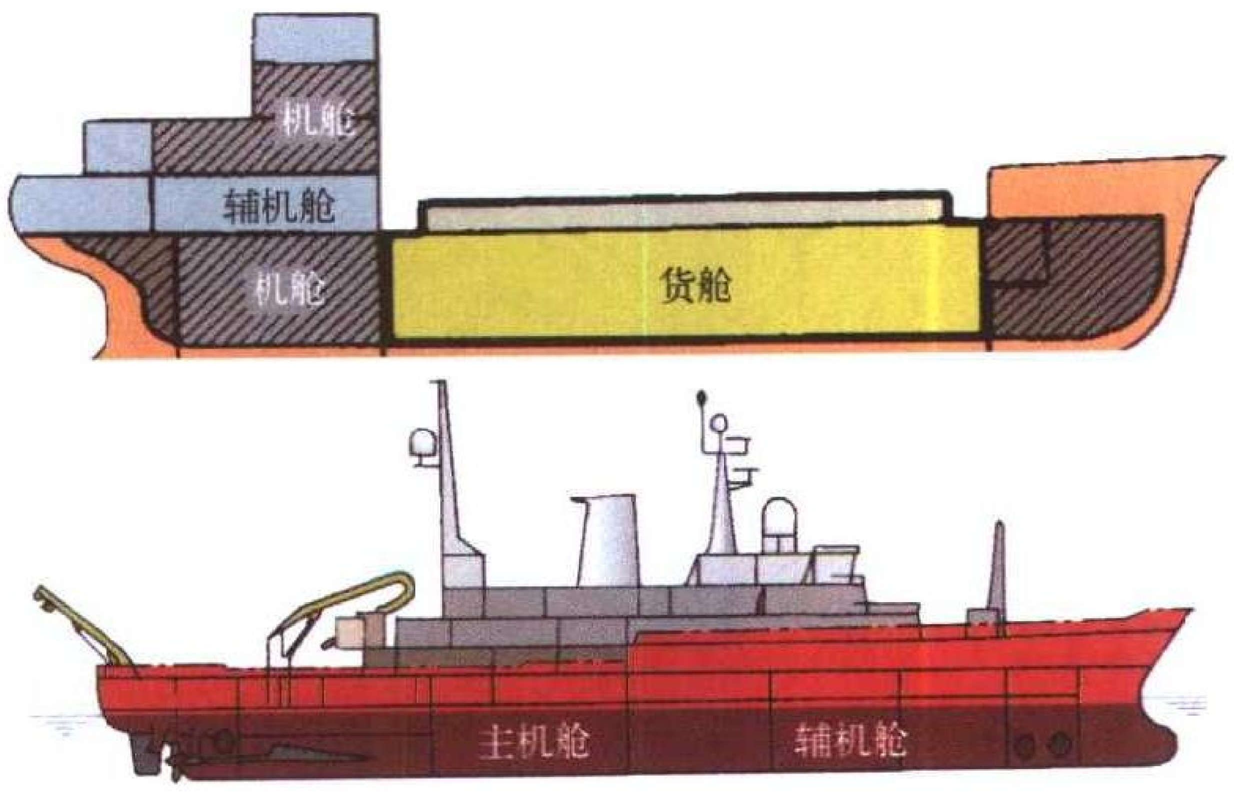
供过热蒸汽以供各种所需。当有些蒸汽动力装置中的主锅炉发生故障时，辅锅炉可向主机供汽以便舰船能驶回港内。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

fujicang

辅机舱 auxiliary engine room 专供安置辅机用的舱。当按船舶抗沉性要求不允许主机舱内安置辅机时，或为便于人员对辅机进行集中操纵管理，减少主机舱的噪声时，往往将非直接为主机服务的辅机（如疏水泵、空压机、空调机组、冷藏机组、交流发电机组）放置在独立的舱室——辅机舱内，达到改善船员生活和工作环境的目的。辅机舱通常设于主机舱的前方，以避免轴系通过造成布置上的困难。与主机舱间的横舱壁上一般设置能按规定要求关闭的水密门，可在主机舱破损进水的情况下及时关闭此门保证辅机舱的水密性，从而保证整体的不沉性。辅机舱顶棚一般设有吊机口。其开口大小根据吊放辅机的需要确定。还设有机械通风设备，以改善工作条件。舱长则按辅机型式、数量和尺寸等确定，并留有

F



辅机舱

足够的空间，以便于操纵和维修。

（撰写：聂 武 审订：孙丽萍）

furanqilunji

辅燃气轮机 auxiliary gas turbine 可用作驱动船用泵、油或水净化及防污染装置、气体压送机械、甲板机械、制冷及空调装置、海水淡化装置、船舶电站机组等的燃气轮机。这种燃气轮机一般都功率较小，故常采用高转速（4×10^4 r/min以上）的径流式压气机和涡轮，并带有减速齿轮箱。驱动船舶电站的辅燃气轮机需恒速运行。

（撰写：牛利民 审订：王国学）

fuzhu jianchuan

辅助舰船 auxiliary ship 见勤务舰船。

fuzhu yangji

辅助阳极 auxiliary anode 在外加电流阴极保护系统中，与直流电源正极相连并通过电解液与被保护金属（船体）构成回路的电极。作为辅助阳极的材料应具有导电性好、输出电流量大、损耗速度慢、寿命长以及力学性能好等特点。主要分为三类，即铅银类、铂类、金属氧化物类。

（撰写：余启鹏 审订：谢 新）

fujia zhiliang

附加质量 added mass 船体或物体在流体中作变速运动时，会促使周围流体速度的变化，由于流体存在惯性，将阻碍变速运动而反作用于物体上，其作用力称为附加惯性力，把该附加惯性力假想为在物体上附加了一部分质量，这部分质量称为附加质量。附加质量与船体或物体的形状及运动形式有关，数值可以达到与物体（如船舶或飞机）质量同一量级，使物体的固有频率值明显降低。当物体在空气中运动时，由于空气密度很小，附加质量有时可以忽略不计，但物体在液体中运动时，附加质量一般不可忽略。在流体无分离时，附加质量仅与流体密度、物体形状、振动形式和频率有关，可用理论计算方法和模型实验来确定。通常以无量纲系数表示，称为附加质量系数。按其量纲不同，分别称为附加质量、附加质量静力矩和附加转动惯量。这三者一般统称为附加质量。物体质量与附加质量之和称为实效质量，又称虚质量。附加质量的概念广泛应用于舰艇与海洋结构物在波浪中的运动性能、载荷和水弹性分析。

（撰写：张 亮 审订：李积德）

futi

附体 appendage 水线下突出于主船体型表面以外的附加结构物。附体常导致主船体的光顺表面不连续，增加船舶航行时的水阻力。估算附体的水阻力时，主要考虑艉轴架、轴包套、舭龙骨、方龙骨、艉鳍、导流罩等固定的结构物。有的把舵也包括在内。而在估算附体排水量与总排水体积中的附体排水体积时，除上述固定结构物外，还包括舵、螺旋桨、艉轴、减摇鳍等活动的结构物。附体设置不当还将影响船舶的停靠。

（撰写：郭万俊 审订：聂 武）

futi zuli

附体阻力 appendage resistance 实船或船模附体所产生的相对于裸体阻力的增值（R_{AP}）。其中的附体是指主船体本身之外的船体水下部件，如舵、支架、轴包套、螺旋桨、舭龙骨等。一般还将船体表面水下部分的开孔或槽所产生的阻力也归入附体阻力。对于常规船型，附体阻力通常仅占船舶阻力的很小部分，故常常通过船模阻力试验确定总阻力后，按经验公式乘以某个适当系数以获得附体阻力的值。对于特殊船型，如有较大附体的非常规船型（特殊作业船、潜水器、救生船、探测船、水下采矿船等），附体阻力可能较大，需对带有附体的船模进行试验予以确定。试验中需注意因缩尺船模的附体较小所产生的尺度效应，要求船模尽可能大。工程中初步估算时常用经验统计数据，结合具体情况作适当修正。目前尚无有效的理论算法。在船舶设计中，常用附体阻力系数估计附体阻力。为减小附体阻力，附体形状应尽可能采用流线型。 （撰写：黄德波 修订：李传明 审订：李积德）

fuhexing gaoxingnengchuan

复合型高性能船 combined high performance ship 将两种或多种船型加以复合，形成集各船型之长，具有多种船型优点和特点的新型高性能船。各类高性能船都有各自的优点和缺点，如小水线面双体船耐波性好，但航速较低；全垫升气垫船有独特的两栖性、速度快，但航向稳定性差、波浪中失速大；全浸水翼艇耐波性好、高航速，但控制系统要求高，价格昂贵等。从生物学杂交原理得到启示，将各种船型杂交、移花接木，用其长处，综合开发，集多种长处于一身的复合型船即可获得更高性能。如水翼复合的水翼双体船、水翼半潜



图 1 挪威"翼猫"型双体船

双体船；气垫复合的气垫双体船、气垫双体水翼船等。这些新船型是 20 世纪 80 年代发展起来的，有较突出的快速性、耐波性等多种优越性能。气垫双体船兼有气垫船和双体船的优点，其航速高、甲板面积大、水下物理场小、声呐等水声设备工作环境好等，适用于反水雷舰艇，也广泛应用于高速客运。俄罗斯布拉风级导弹艇是目前世界上最大吨位的气垫双体舰艇，排水量仅 750 t，航速 45 kn，却装有多种型号、不同用途的导弹、火炮和电子设备，其反舰导弹的能力与比其



图 2 日本"疾风"号中间试验船

大 10 倍的"现代"级驱逐舰相当，综合性能好，颇受关注。日本在发展海上超高速班船时，采用了小水线面双体与水翼混合船型，建造了目前世界上最大的 TSL-F"疾风"号高速客船，该船长 72 m，载重 1000 t，试验航速 50 kn，续航力 500 n mile。该船有运动控制系统，耐波可达 4 m 浪高。在复合水翼双体船方面，挪威首先推出"翼猫"型，船长 40 m，



图 3 西班牙穿浪船

燃气动力，喷水推进，航速达 50 kn，可载客 450 人，既有水翼船高速水动力性能和耐波性好的特点，又有双体船优良稳性，起飞性能好和宽敞甲板的长处。具有多种优点的复合型高性能船，前景十分广阔。民用方面，已有多型船投入运营。民转军用或海军用复合船型舰艇将日臻完善，应用将愈加广泛。　　（撰写：李浩　王青　审订：王绍明）

fuyuanli

复原力　restoring force　船舶受外力作用而产生位移后，使船舶回复到初始平衡位置的力。产生角位移运动的是复原力矩。复原力（矩）出现于船舶的垂荡、横摇及纵摇运动中。当位移较小时，复原力（或力矩）与位移（或角位移）接近线性关系；大角度倾斜时，二者呈非线性关系。复原力（或力矩）与位移（或角位移）之比称为复原力（或力矩）系数。

（撰写：韩开佳　审订：李积德）

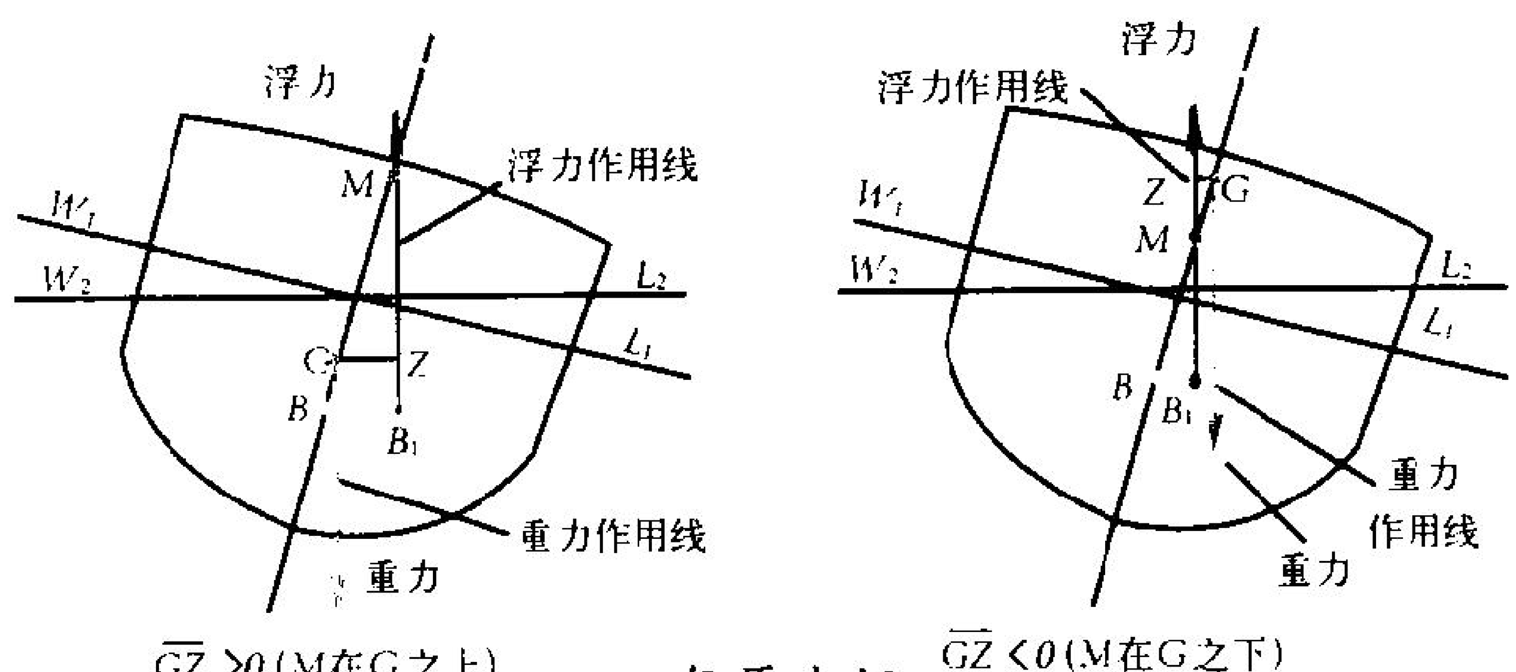
fuyuan liju

复原力矩　righting moment, restoring moment　船舶受外力作用倾斜时由于重力和浮力的作用点不在同一铅垂线上所产生的使船恢复正态的力矩。以横倾为例，如图所示。漂浮于水线 W_1L_1 的船绕纵向水平轴横倾至水线 W_2L_2，重心和浮心不在同一垂线上，重力和浮力形成力偶，促使船回到初始平衡位置，此时的复原力矩为正值。当重力和浮力形成的力偶，促使船继续横倾，此时的复原力矩为负值。复原力矩是排水量与重心 G 至浮力作用线的垂直距离 $\overline{GZ}$ 的乘积

$$M_R = \triangle \cdot \overline{GZ} = \triangle \overline{GM} \cdot \sin\phi$$

$$M_R = \triangle \cdot \overline{GZ} = \triangle \cdot \overline{GM}_L \cdot \sin\theta$$

式中 M_R 为复原力矩，$\triangle$ 为排水量，$\overline{GZ}$ 为复原力臂，$\overline{GM}$ 为初重稳距，$\overline{GM}_L$ 为初纵重稳距，ϕ 为横倾角，θ 为纵倾角。复原力矩或复原力臂是船舶稳性的重要特征数之一。在静稳性



复原力矩

B—下浮心；B_1—倾斜后浮心；M—稳心

中，当船舶横倾至某一角度时的复原力矩等于倾斜力矩时，船平衡于该倾角。在动稳性中，当船的复原力矩所作的功与倾斜力矩所作的功相等时，横倾角速度消失。

（撰写：韩开佳　审订：李积德）



gainian sheji

概念设计 conceptual design 根据船舶设计任务书的要求，通过调查、分析、草（简）图绘制和估算，提出合理方案的设计。是为进行多方案比较从中选优而进行的设计工作。概念设计主要是为编制设计任务书而对多种船型、主机类型、布置格局、技术性能及设备规格等进行分析论证。其主要内容有：选择船舶的排水量、主尺度和船型系数；绘制总布置草图；选择结构型式并绘制横剖面图；估算各项船舶性能；选择并配置主辅机、电力等主要设备；提供方案说明书、调查报告书、主要材料预估单和主要设备订货单等。通过概念设计也等于研究了船舶的主要性能参数和布置结构特点，从而可判断被设计船舶在技术上和经济上的可行性与合理性。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

ganchuanwu

干船坞 drydock 位于地面以下，有开口通向水域以进出船舶，并设有坞门关闭坞口，还用水泵排干坞内的水，以用于造、修船的岸边建筑物。设有引船车、坞门启闭控制装置、注排水泵站、起重机、坞墩以及供电、水、氧气、燃气、压缩空气源等为船舶进出坞，造修船服务的设备设施。串联式船坞、运河式船坞、注水式船坞皆属干船坞之列。

（撰写：李义路　修订：武晶　审订：谢新）

ganhuochuan

干货船 dry cargo ship 专门运送干杂货（包括桶装液货）和散货的船舶。可分为杂货船和散货船两类。杂货船又称普通货船，主要用来运送包装、桶装和成箱、成捆的杂货物资。货舱具有较大容积，并有适当的分舱及分层，以利于分隔货物。为了防止碰损货物和船体，货舱侧壁有木制护肋设施。设在露天甲板上的货舱口都配有水密货舱盖，以防海水或雨水进入舱内。货舱口两端备有吊杆或起重机，可自行完成货物



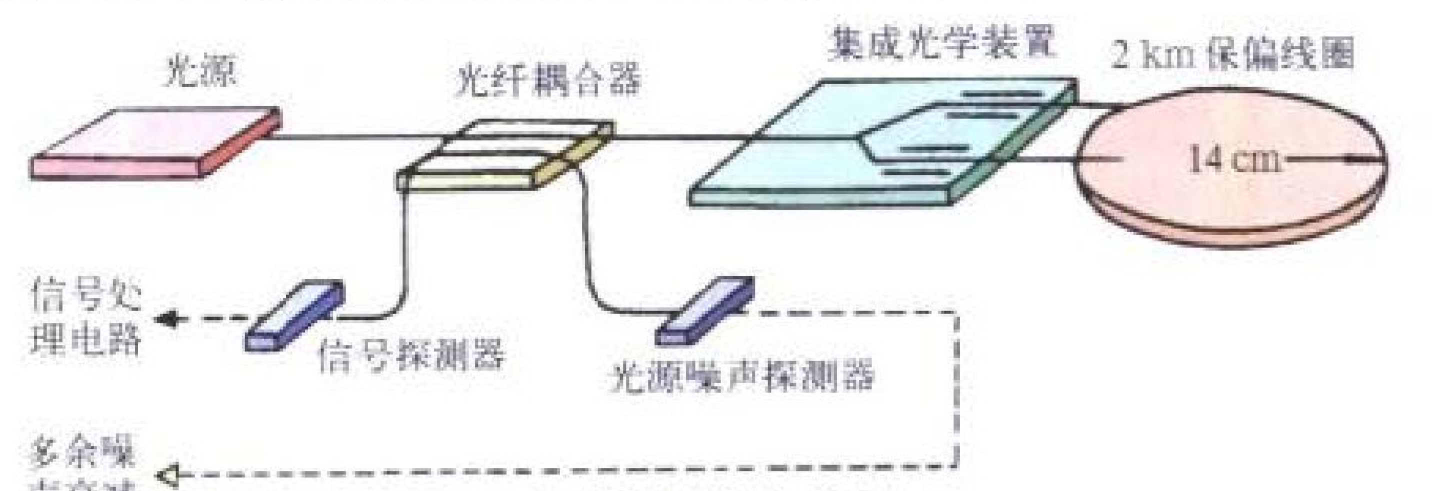
中国“天山海”号散货船

装卸作业。某些杂货船还设有专用舱室，装运冷藏货、油料和特殊货物。散货船用来装运散粮、煤炭、矿砂、散装水泥等散装货物。散装船一般为单甲板、艉机型。设有较大的货舱口，以便装卸机械伸入舱内作业。

（撰写：陈湖　修订：王德祥　邹德斌　审订：王绍明）

gansheshi guangxian tuoluoyi

干涉式光纤陀螺仪 interferometric fiber-optic gyroscope 以萨格纳（Sagnac）效应为基础，由光纤环圈构成干涉仪的测量角速度的装置。萨格纳效应是指两束光波从同一点开始，在闭合光路中沿相反方向传播，如果光路以一定的速度旋转，与旋转方向相反的光波要比与旋转方向相同的光波先返回到



光纤陀螺仪简图

出发点。光学陀螺仪就是通过测量两束光波传播的时间差来测量旋转速度的。光纤陀螺仪按其特性可分为干涉式光纤陀螺仪（IFOG）、谐振式光纤陀螺仪（RFOG）和微型光纤陀螺仪（MFOG）。目前，干涉式光纤陀螺仪精度最高，美国正在大力研究，计划用于战略核潜艇上。

（撰写：武凤德　审订：李凤山）

ganshi dipaifang ranshaoshi xitong

干式低排放燃烧室系统 dry-type low exhaust burner system 将燃烧室中燃烧形成的 NO_x、CO 等从烟气中清除出去的系统。干式法是排烟脱硝法的一种，干式法又可分为氨接触还原法、触媒还原法和电子照射法等，都是将氨注入到排烟中，使其分解成氨和水。GE 公司在 LM2500 燃气轮机上采用了这样的技术，在保持原有输出功率不变的情况下，使 NO_x、CO 以及未燃烧物的排放率分别达到 25×10^{-6} 和 5×10^{-6}。相对干式而言，还有湿式低排放燃烧室系统。

（撰写：王国学　审订：牛利民）

ganxian

干舷 freeboard 泛指船舶浮于静止水面时自水面至露天甲板上表面舷边处的垂直距离。民用船舶按有关规范要求勘定干舷，须用载重线标志标明最小干舷，以检查船舶的装载情况；而军用船舶的干舷一般指舯站面（或最大横剖面）处设计水线至露天甲板上表面舷边处的垂向距离。各类船舶必须具有最小的干舷值，以保证安全航行所需的储备浮力。国际海事组织（IMO）制定有《国际船舶载重线公约》（不适用于军用船、小船和渔船）作为勘定载重线的标准。各船旗国船舶主管部门或（授权的）船级社分别对海船和内河船舶颁布了相应的载重线规范，对不同类型的入级船舶核定最小许用干舷，亦在船中部两舷侧外板上勘划永久性船舶载重线标志，签发载重线证书，以标明船舶航行于不同航区和不同季节时所允许的最小干舷。载重线规范中对所指的航区和季风有明确的规定，其冬、夏季与日常所说的冬、夏季属于不同的概念。对航行于内河不同航区的内河船舶也有类似的载重线标志。根据船舶类型及其航行航区域的具体情况，合理选取干舷大小对船舶航行安全十分重要。增大干舷有利于提高船舶的储备浮力和

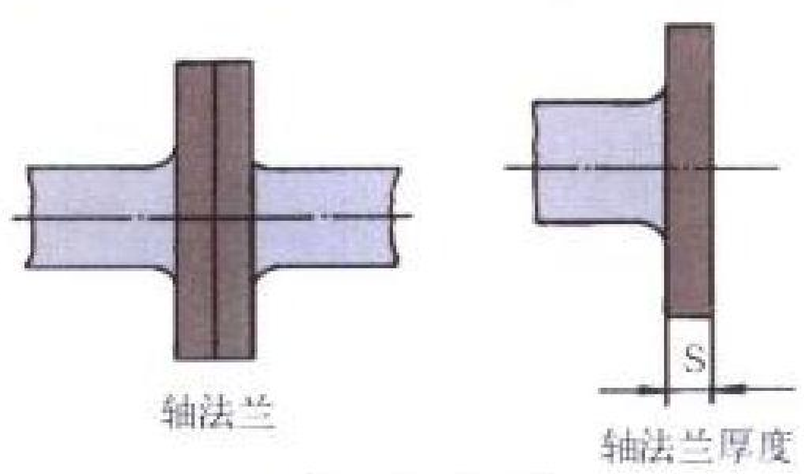
大倾角稳性，减小甲板上浪的几率，对提高船舶强度也有利；但干舷过大会浪费舱容，而且船的受风面积和船的运动将受到影响。装载过重而使干舷不足，常是引发海难事故的重要原因之一。 （撰写：邱敏芝 审订：李积德）

gangxing goujian

刚性构件 rigid member 在抵抗总弯曲时不致失稳的骨材及带板。如甲板纵桁、甲板纵骨、舷侧纵桁、舷侧纵骨、底纵桁、船底纵骨等纵向连续的构件。与刚性构件相对应，在抵抗船体总纵弯曲时截面积不是全部有效的构件，称为柔性构件。柔性构件可能失稳，或其他原因使其抵抗总纵弯曲能力减弱。 （撰写：宋竞正 审订：戴仰山）

gangxing lianzhouqi

刚性联轴器 rigid coupling 由刚性元件组成的联轴器。联轴器的两半片之间用螺栓联接，可同时传递扭矩和推力。刚性联轴器分为法兰式、套筒式和夹壳式三种。法兰式联轴器有和轴锻成一体的整锻式，也有做成与轴可装拆的可拆式，在轴系中应用较普遍；套筒式联轴器用液压使套筒与轴产生过盈紧配，常用于使用滚动轴承的轴系上；夹壳式联轴器沿轴向分为上、下两半，用螺栓将两轴的端部联接，仅用于传递功率较小的轴系上。 （撰写：柳贡民 审订：王芝秋）



刚性联轴器

gangcai yuchuli

钢材预处理 steel pretreatment 在钢材使用之前，对其进行矫正、除锈、喷涂防锈底漆等表面处理工作的统称。钢材预处理工作目前在船厂已形成钢材预处理流水线。先把钢材吊入传送滚道，经板材矫平机矫平，然后在水平状态下经过预热进入卧式抛丸机，对上下两面进行抛丸除锈，再由传送滚道将钢板送入自动高压无气喷漆装置进行喷涂底漆。处理后的钢板再送往船体加工车间加工。对于型材预处理，除矫正设备与钢板预处理用的不同外，除锈和自动喷涂设备基本相同。钢材预处理生产线能提高生产效率，提高除锈和涂层的质量、粉尘和漆雾污染少，宜在大中型船厂广泛使用。 （撰写：张金铭 审订：武 晶）

gangkou

港口 port 简称港。位于江、河、湖、海或水库沿岸，具有一定的设备、设施和条件，供船舶出入停靠、客货运输或从事其他相关业务的地域。是水陆交通运输的枢纽，国家对外贸易的门户。港口范围包括港口水域和毗连的陆域。按地理位置，分为河口港、内河港、湖港、水库港、海港；按用途分为商港、渔港、工业港、军港、避风港。此外，还有自由港、冻港和不冻港等不同含义的称谓。 （撰写：全锡珂 审订：何明德）



中国蛇口港

gangkou leida

港口雷达 harbour radar 安装在港口，对进出港船舶完成交通管制等任务的雷达。当港口内来往船只和航道数目增多时，有必要用类似空中交通管制的方法来监视和管制船只的通行。港口雷达能使港务管理人员随时明了船舶的动态，对进出港的众多船舶，尤其在大雾情况下对特定的（如高、中、低速）目标及抛锚船舶等在海杂波干扰背景下运用自动检测提取、跟踪等手段进行梳理，确定哪些船舶可以马上进出港，哪些应抛锚等待命令，哪些实施导航跟踪、引导，以提高港务效率，并能减少事故的发生。利用激光扫描雷达可以描绘出港口和船只来往的高分辨率图像，可以把海面航道迭加到这些图像的显示器上，从而显示出船只的来往情况。港务管理人员可以根据显示的情况，通告哪一艘船已经偏航，并可能发生碰撞。具有辨认光学信标并能监听岸－船无线电信道的每一艘船，都可以从交通管制中心收到指令信号，使其回到安全航向而避免碰撞。此外，港口雷达还能用来使所有浮动的航标（即浮标和灯船等）的位置得以校核；测定恶劣天气中遇难船只的位置，并给救生艇和救助船提供帮助。 （撰写：徐产兴 审订：华学增）

gangkou sheshi

港口设施 harbour facilities 港区内各种设备和设施的统称。具有保障船舶驻泊、航行、货物装卸等功能。分港口水域设施和港口陆域设施。港口水域包括港池、港内锚地和进出港航道，其设施有护岸、防波堤、防沙堤等防护设施，可配有港作拖船、交通艇等勤务船只，以及灯塔、灯桩、浮标、导标等助航设施和系船浮筒等锚泊设施。港口陆域包括码头、岸线和纵深陆地，通常有码头和码头上的系泊、防护设施，供油、供水、供电、供暖的保障设施，电台、信号台，航标等通信导航设施。港口内一般有物资货场和仓库设施，专用铁路线、道路及车辆等交通运输设施，起重、传输、管路等装卸设施，环境监测和污染防治设施，以及人员生活服务设施等。有的港口还有应急修船设施或船坞、船台、滑道、修船厂。 （撰写：全锡珂 审订：何明德）

gangkou tuntuliang

港口吞吐量 port throughput 亦称港口货物吞吐量。一定时期内船舶进出港口装卸货物的总量。通常以吨数表示。由港口各项设备（码头、泊位、仓库、堆场、港区铁路、公路、港内驳船、装卸机械等）的数量和技术状况，船舶类型、数量，以及劳动组织、装卸工艺和管理水平等多种因素所确定。是衡量港口的生产能力的重要指标。按货物流向，可分为进口吞吐量和出口吞吐量；按统计范围，可分为全港范围吞吐量，港务局业务范围的吞吐量和本港吞吐量。港口吞吐量是用以计算港口企业装卸单位成本的基数。货物吞吐量的货类构成和主要流向，反映港口在国内物资交流和对外贸易运输中所起的作用，也是进行港口建设和港口规划的依据。 （撰写：全锡珂 审订：何明德）

G

gangkou zhuangxie

港口装卸 port handling 港口内将货物由岸装上船舶或由船舶卸至岸上的工作过程。主要使用机械、管道和人力。装卸设备有的设置在岸边码头上，有的设置在船舶上，或两者均设置。按装卸的货种，可分为散货、杂货、成组货物、危险货物。散货，如大批量非包装的麦、米、豆类、盐、煤、焦炭、矿砂、石油等；杂货，如各种袋装、箱装、桶装货物，或无包装而数量不大的杂物；成组货物，即以某种容器集装或组合起来，外形匀称，有一定的重量和体积，以利于装卸和转运的货物，如托盘、集装箱、拉西驳（载驳）等；危险货物，如易燃、易爆、有毒、有核辐射货物等。按装卸方式，可分为吊装装卸、滚装装卸、载驳装卸、传送装卸、管道装卸等。吊装装卸，是利用传统的装卸设备，如吊杆和起重机配以抓头、网兜、货板和索环等工具进行的装卸，可装卸各种散货、杂货、成组货物。滚装装卸，是指通过码头和船上的通道设备，货物利用专用车辆和装载工具直接由码头装至船上或由船上卸至码头，可装卸各种散货、杂货、成组货物。载驳装卸，是指将载货规格化的驳船作为货物装卸单元，吊至船舶上，驳船可直接驶进驶出母船，比集装箱能适应更多的货种，特别适于江海联运。传送装卸，是指使用各种带式、链式、板式和链斗式输送机，传送粮食、煤、矿砂等散货、小件包装杂物。管道装卸，是指对油、水等液货，在岸、船之间直接用各种管道对接传送。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

gangqu

港区 port area, port district 港口界线内的区域。包括互相毗连的水域和陆域两部分。水域部分，主要供船舶停泊、装卸货物、回旋与航行等，有进出港航道、港池和港内锚池。进出港航道，用于保证船舶安全方便进出港口，有足够的水深和宽度，适当的位置、方向和弯曲半径，避免强烈的横风、横流和严重淤积。港池，一般有适当的岸线布置码头，有足够的面积和水深，以便船舶停泊和回旋机动。港内锚地，须有一定的面积、水深和良好底质，不影响船舶出入港和在港内机动。陆域部分，包括码头作业区、技术和勤务保障区、生活服务区等。码头作业区，有码头、船台、滑道、护岸、码头后方的铁路、公路。勤务保障区，设有水站、充气站、供电站、供暖站、仓库和货场等。技术保障区，设有修理厂所等。生活服务区，设有食品供应站、宿舍和文体活动场所等。



连云港港区

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

gangwan huanwei jiancechuan

港湾环卫监测船 harbour environmental monitoring boat 专用于港内水域环卫监督和测量污染状况的港湾环卫船。一般满载排水量100 t左右，航速约为15 kn，船上装有监测和化验仪器。通常巡回于码头、停泊场和驻泊点。主要任务是：监督、察看驻泊的舰艇排放污水、污物是否达到国家规定排放标准，并取样进行分析鉴定；对港口水域进行定期、定点取样监测，以掌握水质变化情况；监测港内水质油、氢离子浓度指数、电导率、悬浮物、化学需氧量、生物化学需氧量、水温和酚、氰、重金属含量等。目的是及时发现港口水域污染，确定污染程度，评价治理效果，为依法治港提供依据。

（撰写：王印秀 审订：王绍明）

gangwan lieleiting

港湾猎雷艇 inshore minehunter 亦称沿岸猎雷艇。用于基地附近、港湾、浅水海域猎雷任务的小型猎雷艇只。排水量通常在500 t以下，航速10～15 kn。如20世纪80年代末，英国建成第三代玻璃钢质桑当（Sandown）级猎雷艇，现役10艘。该级艇满载排水量465 t，最大航速15 kn，采用Z型推进器，噪声较低，改善了猎雷作业的机动性。瑞典于80年代建造的兰特索特克级近海猎雷、扫雷两用艇，满载排水量360 t，最大航速15 kn，装备有40 mm近程武器系统和反潜发射装置，除猎雷/扫雷外，还承担防空、反潜、巡逻任务，也可作2艘遥控扫雷艇的母艇。日本于70～80年代建成“初岛”级猎雷/扫雷两用反水雷艇，满载排水量510 t，最大航速14 kn，艇体为木质结构，上层建筑用玻璃钢制造，是日本海上自卫队中数量最多、装备齐全、猎雷/扫雷能力最强的一级艇。1991年海湾战争时，曾有4艘参加海湾扫雷编队执行猎/扫雷任务。



图1 日本“初岛”级港湾猎雷艇



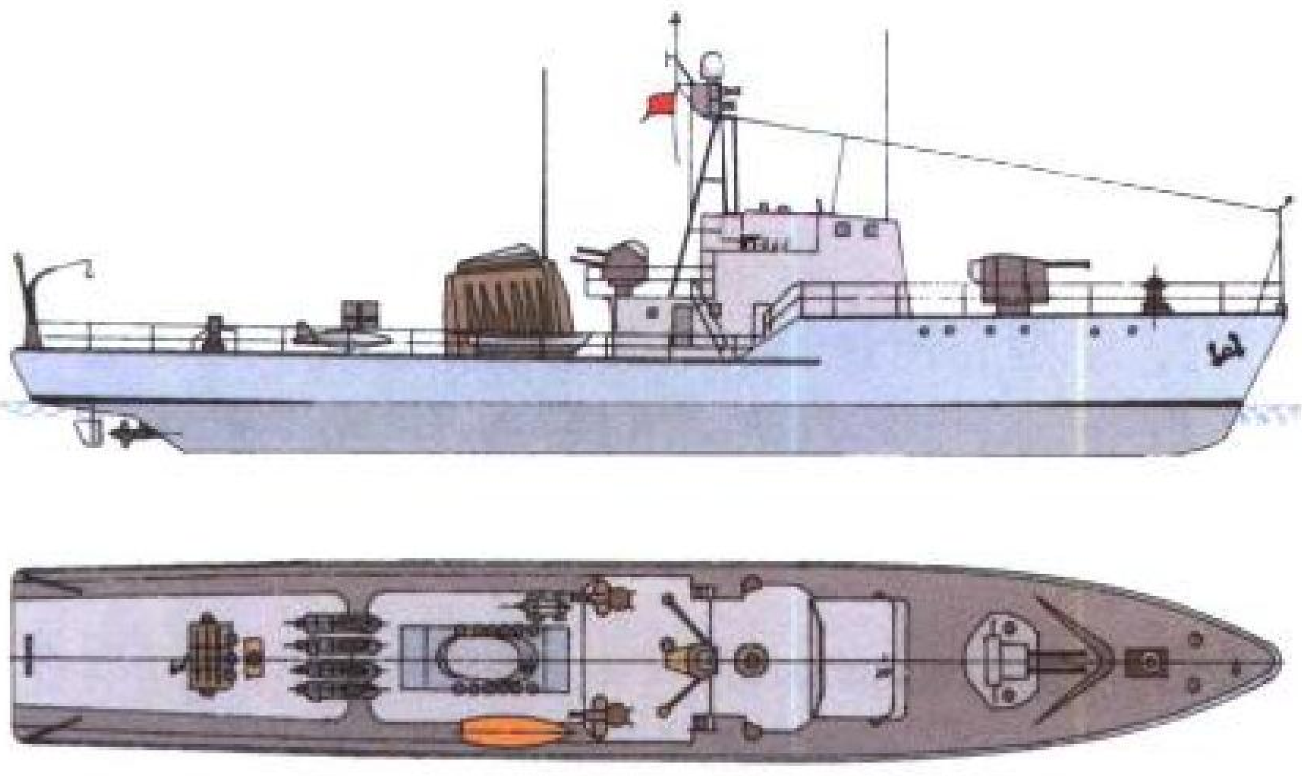
图2 英国桑当级猎雷艇

（撰写：王青 审订：王印秀）

gangwan saoleiting

港湾扫雷艇 inshore minesweeper 亦称沿岸扫雷艇、小型扫雷艇或江河扫雷艇。用于在水深80 m以内的港湾、江河和基地沿岸浅水水域扫除水雷的小型艇只。排水量数十吨至

400 t，航速10～15 kn，装备有小型接触、电磁、音响和网式扫雷具，可扫除布放在30 m以内浅水域水雷。中国于20世纪60年代初研制的港湾扫雷艇，排水量204 t，1971年曾赴北部湾越南沿岸水域、港口执行扫雷任务。70年代中国研制



中国港湾扫雷艇示意图

的低磁钢港湾扫雷艇，排水量135 t，适用于执行基地附近和江河浅水水域的扫雷任务。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

gangzuo tuochuan

港作拖船　harbour tug　在港口范围内执行拖带作业的拖船。主要用于协助大型船舶进出港口，出入船坞，靠离码头，调头转向，移动泊位，以及拖曳驳船等。其技术要求



中国3200 hp全回转港作拖船

与其他拖船基本相同，唯对操纵性要求更高，回转半径要小，能低速进退，紧急停车，能推能拖，或作较长距离的倒拖，甚至横移等。　（撰写：王 青　审订：王印秀）

gaofujiazhi chuanbo

高附加值船舶　high value-added vessel　技术含量较高，依靠先进技术、技能、工艺、复杂劳动、创造性等要素设计和建造的比同期同吨位或同尺度的普通船舶具有更高价位，并



自卸散货船也是高附加值船

可使造船企业获得更高经济效益的船舶。所高出的价位是动态可变的。一般认为，在同期同吨位或同尺度的前提下，价格比普通散货船大于2.0倍的船舶即可称为高附加值船舶。依据这个量化概念，当前的高附加值船舶主要包括：超大型集装箱船、大型冷风集装箱船、LPG船、LNG船、化学品船、穿梭油船、自卸散货船、FPSO装置、豪华客船、高速船、滚装船、冷藏船、海上钻井平台、科考船等。各类军用舰艇及军辅船也属于高附加值船舶。

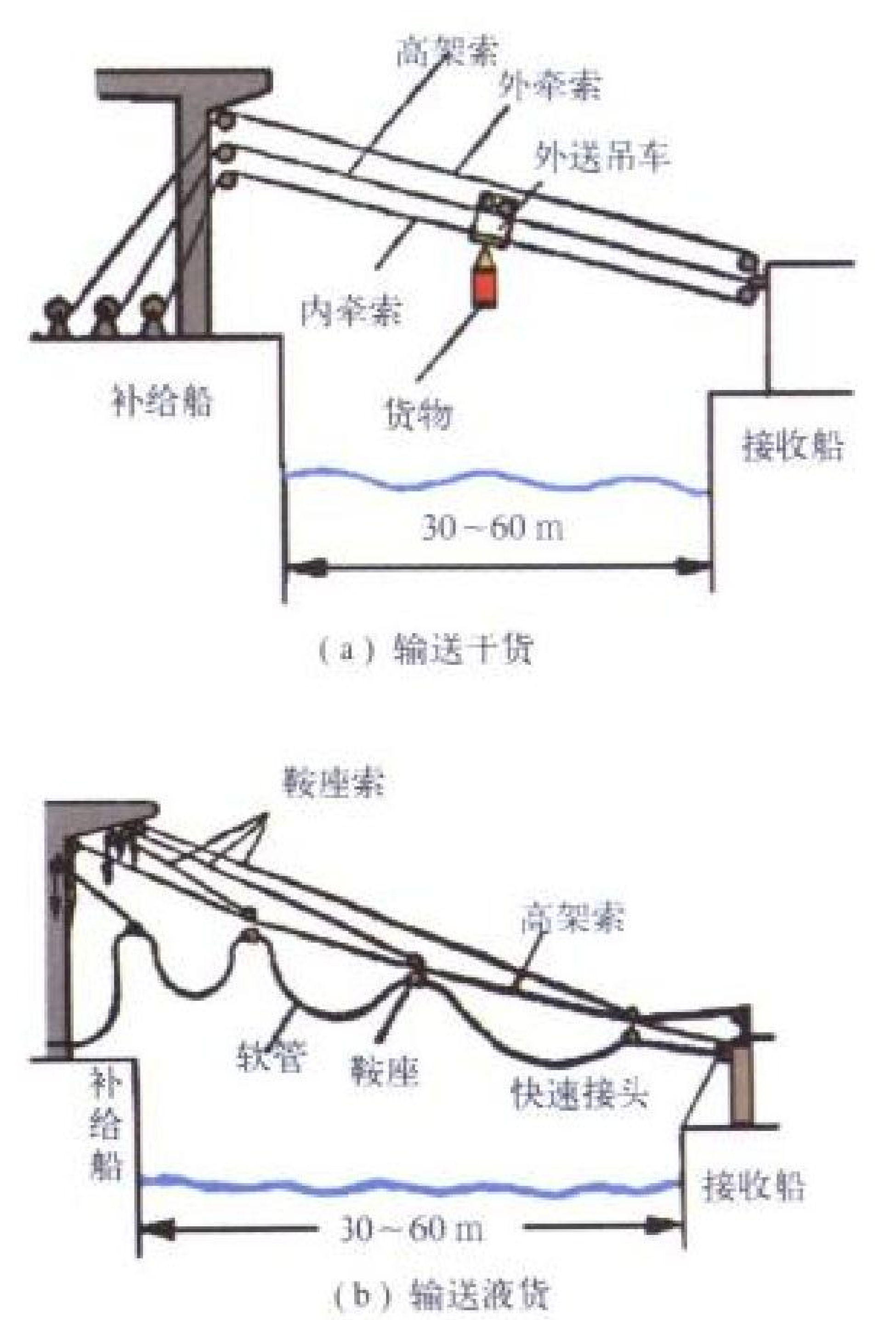
（撰写：林 滨　修订：何国明　审订：高陆路）

gaojishu chuan

高技术船　high technology ship　技术含量高的船型或船舶。通常包括：(1)型式特殊和性能优异的高性能船，如水翼艇、气垫船、地效翼船、双体船和多体船、小水线面船、穿浪船和滑行艇等。(2)高速船，如航速达到30 kn以上的高速船以及超过40 kn的超高速船等。高速船为达到高航速，除了加大动力装置的功率和转速外，还需要采用高性能船型，如用水翼、气垫、地效和滑行等原理设计制造船舶。(3)技术复杂、船价较高或很高的高附加值船，如液化石油气船、车／客滚装船、化学品船和自卸船等。(4)大型和超大型的技术含量高的船，如大型豪华客船、液化天然气船、超大型油船和巨型油船；特大型矿砂船和超大型集装箱船等。(5)采用非常规动力装置或特殊设备的船，如核动力商船、超导推进船和喷水推进船等。高技术船代表着船舶科技的发展方向，通常在船型、结构、设备、材料以及设计方法、制造工艺等方面有很多技术关键，需要进行较大规模和较长时间的研究试验以取得技术储备。高技术船的发展程度代表着一个国家造船工业的科技水平。　（撰写：程天柱　审订：林 滨）

gaojiasuo chuangsong zhuangzhi

高架索传送装置　high line transfer system　由架设在补给船门形桅和接收船之间的高架索及其他传送索具组成的海上横向补给装置。传送干货的装置由高架索、内牵索、外牵索、作动筒张力器、绞车和传送吊车等组成。高架索是架在两船之间承载和导向的钢索，由作动筒张力器和恒张力绞车保持张力恒定。外牵索将装载干货的传送吊车自补给船牵向接收船，内牵索供其返回用。内、外牵索上的张力传感器可控制绞车的转速以保持稳定的张力。液货传送装置包括高架索、鞍座索、鞍座、软管和快速接头。鞍座吊在高架索上，用以支承输送液货的软管，鞍座索控制鞍座间距离以防止软管浸水或拉断，快速接头便于两船之间软管的快速连接、锁紧和自动脱开。



高架索传送

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

G

gaoneng chengxing

高能成形 high energy forming 利用化学能源、电能源或机械能源释放的高能量，使材料成形为所需零件的加工方法。高能成形可以是利用能源瞬时释放的高能量（例如爆炸、冲击等），也可以是利用能源持续释放的高能量（例如液压），将材料加工成形。液压机是用液体作为介质传递能量的机器，包括水压机和油压机，能够产生很高的压力，可加工大型的工件，但液压机的造价昂贵。爆炸成形是近期发展起来的一种高能成形方法，利用炸药爆炸时所产生的高能冲击波，通过不同介质使材料产生塑性变形而达到成形的目的。爆炸成形的优点是成本较低，但能加工的工件尺寸较小。

（撰写：唐汉帆　审订：谢　新）

gaopin wanguan

高频弯管 high frequency bending of pipe 利用高频电流产生的交变电磁场来加热管子而进行的弯管。感应圈中通过交变电流时，周围产生交变磁场。置于磁场中的管子内会形成封闭的感应电流—涡流，将管子加热。高频弯管与中频弯管都是比较理想的弯管方法，承袭和发展了平台热弯的优点，特别是能在边加热、边运动、边冷却中连续完成弯管工作。因此，变形小，质量好，效率高，工作安全可靠，温度易控制，对金属力学性能影响小，且同冷弯机械式弯管机一样能实现自动化；同时可以节省大量的弯管机械附件，使弯管机床轻型化。高频弯管与中频弯管相比，由于集肤效应，电流频率越高，涡流越趋于工件表面，加热就越集中于表层，因此更适用于薄壁管子的弯管。高频弯管与中频弯管目前尚不能弯制有色金属管，弯管机的造价较高。

（撰写：唐汉帆　审订：谢　新）

gaosuchuan

高速船 high speed ship 航行速度超过 30 kn 的舰船和内河航行速度超过 55 km/h 的高性能船舶。高性能船一般多有良好的快速性，多数为高速船，如气垫船、水翼船、穿浪船、双



图 1 中国高速客船



图 2 澳大利亚穿浪船

体船的航速，可达到 40～60 kn 左右，比一般舰船高出 1～2 倍；地效翼船航速可大幅度提高，可完全脱离水面在地效区内飞行，巡航速度可达 100～200 kn，甚至更高。高速船技术含量很高，目前主要用于军事，以及短途高速客货运输。小型高速船，排水量小，速度快，一般可达 40～50 kn。军用高速船艇有：鱼雷艇、导弹艇、反潜水翼艇、高速炮艇以及高速交通艇等；民用高速船艇主要有公务艇、缉私艇、公安艇、边防巡逻艇、海监艇、救援艇、客船、货船，以及运动竞赛艇等。大、中型高速舰船，主要是航空母舰、巡洋舰、驱逐舰、护卫舰等。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

gaowen shiyan

高温试验 high temperature test 按相关规范和标准规定的高温条件对样品进行的环境试验。高温试验的目的是考核设备在高温环境条件下贮存、运输和工作的适应性。一般情况下，新研制设备样机或首制件应进行高温试验等环境试验，合格后方可投产和使用。高温试验的方法主要有：(1) 高温贮存试验和高温工作试验；(2) 散热与外散热试验样品的温度突变与渐变。高温试验的温度、试验持续时间、相对湿度等试验条件按有关规范、标准及合同要求确定。高温试验的程序包括预处理、初始检测、试验、恢复、最后检测、试验中断处理及合格判据等。具体产品的高温试验应制定试验细则，针对预处理条件、检测的项目和要求、合格判据、试验样品安装状态、试验条件、试验程序等作出明确的规定。

（撰写：张春燕　审订：刘　琳）

gaoxiao hanjie

高效焊接 high efficiency welding 与常规药皮焊条手工电弧焊相比熔敷效率高、焊接速度快、操作方便且易于自动化的焊接技术。高效焊接方法的共同特点是生产效率高、焊接质量好、节约能源和材料。高效焊接方法按其工艺和材料的不同，可以分为六大类：(1) 手工焊条高效焊，包括下行焊、重力焊和铁粉焊条高效焊；(2) 气体保护焊，包括熔化极活性气体保护焊（MAG 焊）和熔化极惰性气体保护焊（MIG焊）；(3) 埋弧焊；(4) 电渣焊；(5) 气电自动焊；(6) 单面焊。中国主要船厂经过10多年来的努力，使船舶焊接高效化率由1985年的13 %～15 %提高到了1999 年的 72 %。高效焊接在造船企业已成为船体建造中提高焊接生产效率和质量的重要技术之一，并正在向更先进的焊接机械化与自动化方向发展。

（撰写：陈家本　修订：武　晶　审订：谢　新）

gaoxingneng jianchuan

高性能舰船 high performance ship 以流体力学为基础，采用多种高新技术，具有航速高、耐波性好或其他高性能的特种新型舰船的统称。根据各种船舶的流体力学特性及其在航行时的支承原理，高性能船可分为水浮力型、水动升力型、空气静升力型、空气动升力型和复合型。水浮力型，与常规船相似，利用静水浮力支承船体重量，由于船体形状的改善，浮力分布不同，从而减少了水对船的阻力和波浪的干扰。常见的有小水线面双体船、高速双体船、穿浪双体船和多体船等。水动升力型，利用高速运动的滑行面或水翼所产生的水动升力支承船体，使船体全部脱离或部分脱离水面，提高了升阻比，减少了水中阻力，如滑行艇、水翼艇等。空气静升力型，依靠船底和围裙形成封闭气垫的静压力，把船体托离水面，以减少水的阻力，如全垫升气垫船和侧壁式气垫船。侧

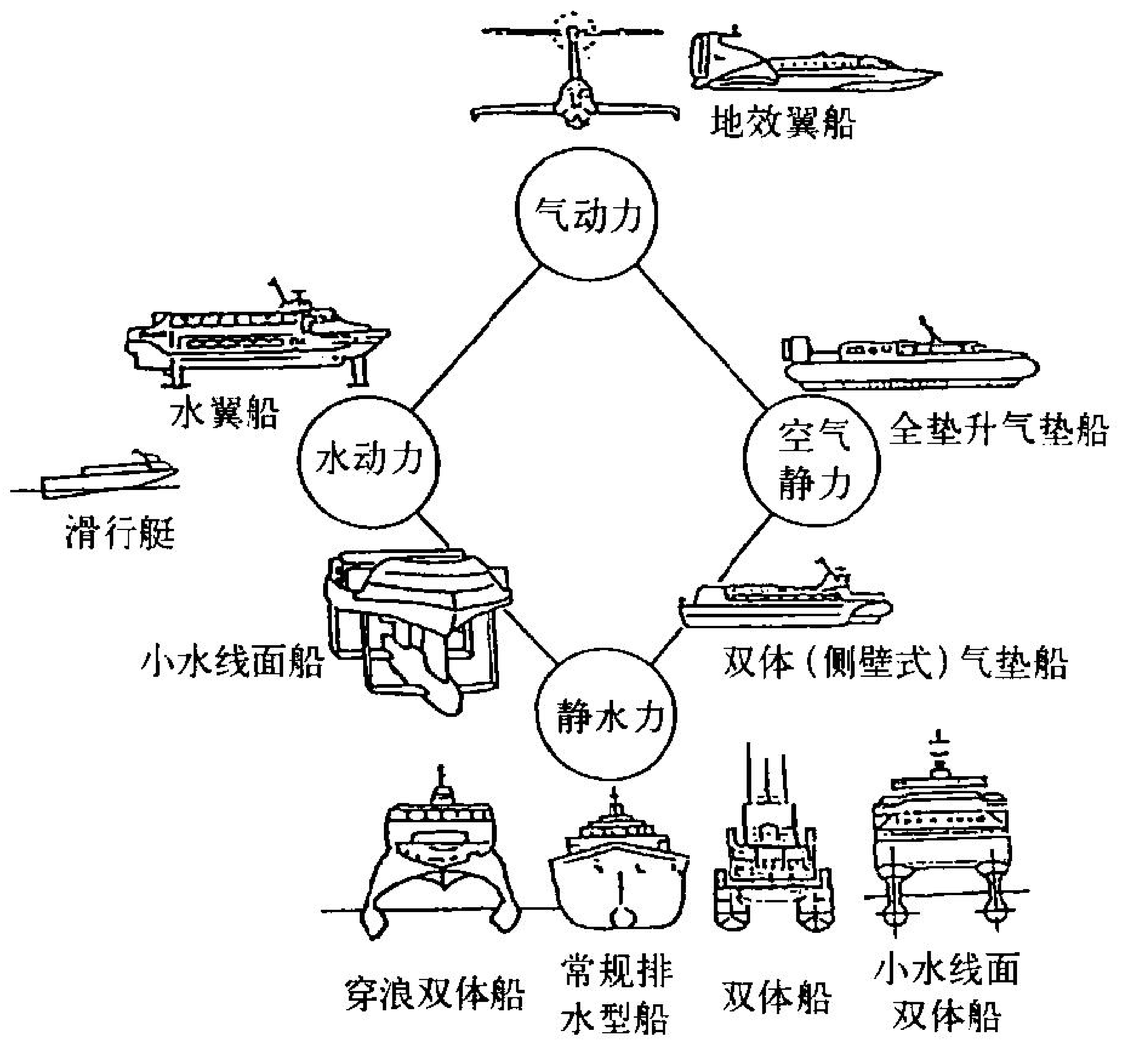


图1 高性能舰船分类

壁式气垫船的侧壁已为双体所代替，发展成双体气垫船，成为复合型船。空气动升力型，凭借机翼型船身贴近水面高速航行时产生的表面效应，获得极高的气动力升阻比，能超高速掠水面飞行，如地效翼船。复合型，将上述两种或多种船型加以复合，形成集各船型之长而实现综合优化的新型高性能船，如水翼与双体复合成水翼双体船；再加气垫复合成水翼双体气垫船；穿浪双体与气垫复合成穿浪气垫船；小水线面与水翼复合成小水线面水翼船等。各种高性能船因其船型特点，分别在快速性、耐波性、两栖性、隐身性、安全性、可用性、经济性、适居性及宽敞的甲板面积与舱容、较小的水下水上物理场等方面，比常规舰船有较强的优势。在民用上开辟了"高速水路"，利于水上高速客货运输、海上观光旅游、特种作业等；在军用上提高了武器装备平台的战术技术性能，可建造成导弹艇、鱼雷艇、猎扫雷艇、登陆艇、



图2 中国"飞鹰湖"号穿浪客船



图3 俄罗斯"火箭－2"型地效翼交通艇



图4 日本"超级喷水40"型双体气垫船

巡逻警戒艇等。随着船型不断创新，性能不断提高，工艺日益完善，高性能船将是21世纪最有前途的海上交通工具和军事运载平台，将会在经济和军事两方面产生巨大的效益。

（撰写：王 青　审订：郑 明）

gaoya shiyan

高压试验 high pressure test　为考核以气态（压缩空气、氧气、氮气等）或液态（水、液压油等）物质为工作介质的压力容器、阀件、装置、管系及附件等的工作性能和保证其在使用过程中的安全性和可靠性，在产品研制过程中所进行的试验。包括结构强度试验、密封性试验、疲劳寿命试验和破坏性爆破试验。以舰船、导弹、鱼雷上广泛使用的各种高压空气瓶为例，其设计制造过程必须按高压容器的有关规范进行，其结构强度试验用淡水进行，取试验压力为设计压力的1.5倍；装配后以工作介质进行密封性试验，试验压力为1.25倍的设计压力；疲劳寿命试验与破坏试验用淡水进行，按使用要求拟定的操作程序进行，直至破坏。试验过程中观测和记录所需的数据，对照检查是否满足设计要求。破坏试验中破坏时的实测压力值通常是在设计压力的5倍以上。对于承受外压的容器和管路等还需进行外压强度和稳定性试验。

（撰写：李克予　审订：郭矩祖）

gaoya wuqi pentu

高压无气喷涂 airless spraying　将涂料用高压泵增压至较高压力后，通过高压软管、喷枪及喷嘴孔喷成雾状，喷射到工件表面而形成涂层的涂装方法。因不用压缩空气来雾化涂料，可避免将压缩空气中的油、水及尘埃杂质带入涂层，故涂层质量较好，较均匀，附着紧密，漆雾也较少，可显著改善操作环境和劳动条件，并节约涂料，还可喷涂粘度较高的涂料。但此方法对小件工物或以装饰为重点的涂层难以应用，而且在室外作业时，要防止风把灰尘、粉尘吹附到涂层上。

（撰写：张金铭　审订：武 晶）

geqian

搁浅 stranding　船舶停滞于水深小于吃水处，不能进退和浮动的现象。多发生在浅滩、礁区或狭水道。产生搁浅的原因很多，如推算和测定船位错误，未正确利用导航设备而偏离航线，对潮汐、风压、流压估计错误，大风浪影响及走锚等。一旦发现搁浅，应立即停车，检查船体水下部分损伤情况，悬挂搁浅信号灯，以引起他船注意。搁浅后，应摸清环境，测量周围水深，了解底质和潮流、风、浪情况。计算浮力损失，确定离浅或施救方案。如自行脱浅时，一般选择在高潮时，用移载、减载和抛拖锚于深水处等办法，在适合起浮条件时，开动主机或绞锚以脱浅，如有拖船或其他起浮工具协助，效果更好。　（撰写：全锡珂　审订：何明德）

G

gecang
隔舱 separation 对船舱内货物采取的分隔措施。目的是防止舱内货物在航运过程中随船摇荡而发生移动，以保证船舶安全航行。如运输散装货物时，一般设置止移板，即采用板壁在舱内装置成纵向或横向的隔板，按船舱大小分隔成若干小舱。（撰写：船 辞 修订：聂 武 审订：孙丽萍）

gezhen
隔振 vibration isolation 以隔离方法减小振动传递的措施。隔振通常分为两类。一类称积极隔振，又称主动隔振或动力隔振，即减小振动体（如船舶主机）传给支承基础（如船体结构）的不平衡惯性力，其原理称为隔力。表示积极隔振效果的力传递系数 T_F 等于隔振后传到基础上的力幅除以未隔振时传到基础上的力幅。另一类称消极隔振，又称被动隔振或运动隔振，即防止或减小环境（基础）的振动传递给需要保护的设备或仪表，其原理称为隔幅。表示消极隔振效果的位移传递系数 T_D 等于隔振后设备或仪表的振幅除以环境（基础）运动的幅值。对于单自由度系统，两类振动传递系数的计算公式是相同的，即 $T_F=T_D=T$。隔振效果也可用隔振率表示

$$\eta=(1-T)\times 100\%$$

两类隔振方法都是在振动体或设备仪器与基础间安置某种弹性阻尼装置（隔振器），使大部分振动能量为隔振器所衰减。近代研究发现隔振器用于低频激振时很有效，但用在高频时效果不够理想。主要原因是高频振动在结构中以弹性波形式传播，激起了结构介质的波动效应。为了改善高频振动的隔振效果，目前发展了双质量隔振系统，已用于舰船等设备中。

（撰写：陈起富 审订：戴仰山）

gezhenqi
隔振器 vibration isolator 又称阻尼器。抑制和减小振动、冲击传递的器械。其工作原理是利用阻滞和阻尼作用消耗振动及冲击能量来达到衰减振动冲击的目的。隔振器分粘性阻尼、空气阻尼和摩擦阻尼三类。利用粘性流体阻滞作用者为粘性阻尼隔振器；利用空气气垫弹性和流动阻滞作用者为空气阻尼隔振器；利用固体间的摩擦阻力作用消耗振动冲击能量以减小振动冲击传递者为摩擦阻尼隔振器。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

gebanketi qianting
个半壳体潜艇 saddle tank hull submarine 仅在耐压船体两舷中上部设有非耐压船体结构的潜艇。两层船体之间设有主压载水舱和燃油舱等。与单壳体潜艇相比，艇内空间有改善，增大了储备浮力，提高了潜艇生命力。这种结构的潜艇，多



个半壳体潜艇示意图
1—耐压壳；2—龙骨；3—液舱

见于第二次世界大战前的中型潜艇。但底部仍裸露于外，为保护耐压船体，底部仍需设有突出艇外的坞龙骨。该型结构现已很少采用。（撰写：王印秀 审订：王绍明）

gongchengchuan
工程船 working ship, work ship 专用于水中工程作业和工程技术保障的舰船。其作业范围包括：修建军港、码头、船坞、防波堤、助航设施、水上机场、水下试验场和水下工事等工程；疏浚港池、航道和锚地，排除水中障碍物；抢修战时遭受破坏的军港设施等。按担负任务，分为筑港工程船、疏浚工程船、工程驳船和吹泥船等。满载排水量数百吨至万吨。多采用双体、多体、半潜、自升等特种船型，具有足够的稳性和甲板作业面积。有自航式和非自航式。非自航式工程船



工程船

靠拖船拖带。筑港工程船，主要用于港口等设施建设，包括起重船、打桩船、打夯船、混凝土搅拌船、钻探船、钻孔爆破船、水下基床整平船、抛石船、多用途水上平台等。疏浚工程船，主要用于挖掘水底泥土、沙石、疏浚港池，使航道有足够的水深，保证舰艇驻泊和航行安全，包括吸扬式、抓斗式、链斗式、铲斗式、气力泵式等挖泥船。工程驳船，用于装运挖泥船挖出的泥土、沙石和打桩所需的桩柱。吹泥船，用于将挖出的泥沙从泥驳里抽出，吹排至卸泥点。

（撰写：王印秀 审订：王绍明）

gonghai
公海 high seas 不受任何国家管辖的海域。1982年《联合国海洋法公约》规定，公海是指不包括在一国专属经济区、领海或内水或群岛的群岛水域内的全部海域。一般将公海自由原则视为公海的基本法律地位。1958年《公海公约》规定：公海对所有国家开放，任何国家不得有效地声称将公海的任何部分置于其主权之下。1982年《联合国海洋法公约》又规定：沿海国和内陆国在公海享有航行自由、飞越自由、铺设海底电缆和管道自由、捕鱼自由、科学研究自由、建造国际法允许的人工岛屿和其他设施的自由；同时规定，所有国家在行使这些自由权利时，须遵循个别条款中附加的特别规定的限制。（撰写：干焱平 修订：林 滨 审订：何国明）

gonglüpu
功率谱 power spectrum 信号中各个频率分量的功率（或能量）相对于该频率的分布。是描述随机信号在频域内统计特性的重要方式。功率谱的计算通常有两种方法：间接法和直接法。间接法先求出信号的自相关函数，然后计算自相关函数的傅里叶变换得到信号的功率谱。直接法只需计算信号的傅里叶频谱，然后取模平方并除以信号时间长度就得到信号的功率谱。（撰写：黄建国 审订：谢一清）

gongneng mokuai
功能模块 functional unit 又称功能单元。具有标准尺寸，与舰船平台有标准界面，由武器系统和电子系统或其他设备及有关外围设备组成的，安装在集装箱、集装托盘或集装托架内的，具有独立自给功能和使用功能的标准模块。集装箱

或集装托盘或集装托架采用ISO标准系列尺寸，主要用于安装模块化的各种武器系统、电子系统及外部接口（主要为管路接口和电气接口）。功能模块可以是不同层次的，如海军作战系统模块、多用途发射架模块、舰炮模块等。功能模块主要有三类：(1) 武器功能模块，主要用于火炮、导弹发射装置等；(2) 电子功能模块，主要用于雷达、电子支援系统、导弹系统等；(3) 集装托盘模块，主要用于装备显示器、控制器、战术控制台等。（撰写：李传明　审订：陈惠民）

gongji qianwangjing

攻击潜望镜 attack periscope　供潜艇上指挥人员观测艇外目标及测定攻击目标的运动要素（如敌我距离、敌舰航速、航向等），以指挥全艇对敌方目标进行鱼雷攻击的潜望镜。攻击潜望镜的光学系统由耐压保护玻璃窗、俯仰棱镜、变焦系统、物镜、分划板、转像系统、目棱镜、目镜和滤光镜等组成。辅助系统有半透镜测距系统、照相系统、激光测距系统等。攻击潜望镜的特点是锥管上部的镜管直径细小，尤其是观察头部的尺寸要尽可能小，以提高使用的隐蔽性。细镜管部分和观察头都镀以防雷达波的吸收膜，通常有两种配置可供选用。攻击潜望镜的俯仰范围较搜索潜望镜小，通常在 −10°～+60°之间，出瞳直径约 4～5 mm。攻击潜望镜一般都备有外基线分像式测距机构，可进行精度较低的测距。目前，国外攻击潜望镜上大多配有激光测距仪以提高测距精度。攻击潜望镜是各类常规潜艇的基本配置之一，而在核动力潜艇上有的不配备攻击潜望镜。

（撰写：陆炳哲　修订：杨身国　审订：王泽和）

gongji shengna

攻击声呐 attack sonar　用于跟踪舰艇，保证水中武器实施攻击的声呐。主要是为水中武器指挥控制系统提供目标方位、深度、位变率、距离和径向速度等参数。多为舰壳声呐。

（撰写：杨允谊　修订：蒋　辉　审订：顾小放）

gongjixing hangkong mujian

攻击型航空母舰 attack aircraft carrier　以舰载攻击机、战斗机为主要武器的航空母舰。主要任务是：攻击敌舰船；袭击海岸军事设施和陆上战略目标；实施对空作战，夺取作战海区的制空权和制海权；支援登陆和抗登陆作战等。多为大



美国“小鹰”级攻击型航空母舰

中型。满载排水量 30000 t以上。航海性能好，防护能力强，水上船体有装甲防护区，水下船体有防雷隔舱。航速 30～35 kn。可搭载舰载机60～100 架。飞行甲板为纵通全舰的连续甲板和与中线面成一定角度（通常11°～13°）的斜角甲板。设有大功率的蒸汽起飞弹射器、降落拦阻装置和升降机等设备，装备有先进的雷达、声呐、通信、导航、电子对抗和作战指挥自动化系统等电子设备，以及舰空导弹、舰炮等对空防御武器系统等。如美国 1955～1959 年建造的 4 艘福莱斯特级大型攻击航空母舰，满载排水量 78000 t，最大航速 33 kn、续航力 8000 n mile。采用斜角飞行甲板和蒸汽弹射技术，甲板分起飞、降落、待机 3 个区，以保证舰载机同时可以起飞和着舰。服役后，经多次现代化改装，可携载攻击机、战斗机等78架。1961～1968 年美国又建成“小鹰”级攻击航空母舰。满载排水量80000 t，最大航速32 kn，续航力12000 n mile。该级舰携载飞机与福莱斯特级基本相同，主要是增装了电子设备和武器装备，防空自卫能力有较大提高。20 世纪 70 年代以后，为加强对潜艇的攻击，美国率先在攻击航空母舰上装备了反潜飞机、反潜直升机，以及其他反潜设备，既可执行攻击任务，又可担负反潜作战，变成多用途航空母舰。其他主要国家也仿效。（撰写：王印秀　审订：王绍明）

gongjixing qianting

攻击型潜艇 attack submarine　以鱼雷和战术导弹为主要武器的潜艇。主要使命为攻击敌水面舰船和潜艇。具有机动性高、隐蔽性好、作战半径大、攻击力强等特点。水下排水量 500～10000 t；航速水上10～20 kn，水下 12～42 kn；下潜深



中国攻击型潜艇

度 200～600 m，有的可达 900 m。通常艇首装有鱼雷发射管 4～8具，有的在艇尾还装有鱼雷发射管2～4具，用以发射反潜鱼雷、反舰鱼雷、反潜导弹和战术巡航导弹等。按动力，分为常规动力攻击潜艇和核动力攻击潜艇。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

gongzhen sanshe

共振散射 resonance scattering　水中声波入射到弹性体上激发起弹性波共振并在水中产生弹性散射波的现象。金属物体在水中不能看作刚性散射体，因为金属的声阻抗大约只是水的10～30倍，流一固耦合比较强。当水中声波入射到金属弹性体时，除了产生几何散射波以外还会在弹性体表面激发起表面波；表面波一面沿弹性体表面传播，一面以特定的角度向周围流体中辐射声波，称为再辐射波。如果弹性体具有封闭表面，弹性波可以沿表面重复传播，称为环绕波。满足相位匹配条件（绕行的周长是波长的整数倍）的环绕波发生共振，对应的频率就是共振频率。因此，在水中弹性体声散射的频率响应中除了刚性背景以外还叠加了许多共振峰，这些共振峰反映了目标的物理本质，称为声谱。水声中声谱可以用来识别目标。系统研究共振散射的理论称为共振散射理论（Resonance Scattering Theory-RST）。

（撰写：范　军　审订：汤惠霖）

G

gongyingchuan

供应船 tender, supply ship 专为其他船舶、海上平台、海岛、灯塔等提供物资器材补给的船舶。按用途主要分为供油船、供水船以及钻井平台供应船等。船上设有贮藏物资的货



近海供应船示意图

舱，及相应的供油、供水的补给装置。除上述专用供应船外，还有物资器材、粮食、日用品、蔬菜等综合供应船。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

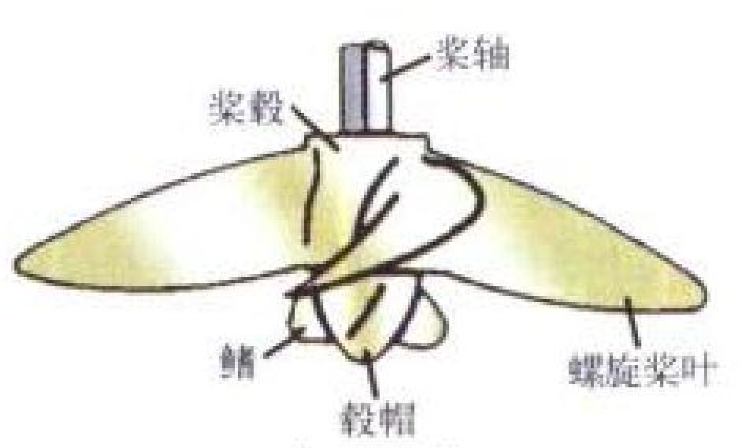
gongying jianchuan

供应舰船 depot ship 为在驻泊或远海活动的战斗舰艇提供维修保障和物资供应的勤务舰船。有的还可为舰员提供居住、医疗和其他生活服务。主要包括维修供应舰船和燃油、淡水、军火和其他物资供应补给舰船。满载排水量数千吨至数万吨，航速12～20kn。根据任务不同，船上设有燃油、淡水、粮食、弹药等贮存舱室，医疗、居住舱室，修理、充电、充气车间和相应的输送、装卸机械、修理设备、医疗器械和生活设施等，有的还载有直升机。第二次世界大战前，对海上活动的舰艇，多用商船和海军其他勤务船实施供应。为适应舰艇编队快速机动的需要，一些国家建造了航海性能好，航速较高，有现代化装卸设备的供应舰，后来进一步发展成为还配有修理车间和专门修理设备的维修供应船。 20 世纪 60～ 70 年代，美国建造的核动力攻击潜艇维修供应舰，可支援4～6艘潜艇。

（撰写：汪兆钧 修订：王德祥 李明道 审订：王绍明）

gumaoqi

毂帽鳍 propeller cap fins 又称为螺旋桨毂帽鳍。在普通螺旋桨毂帽表面上安装几个适当的叶片而构成的一种螺旋桨节能装置。一方面吸收螺旋桨尾流的旋转能量，产生正转距，另一方面又消除或减弱螺旋桨的毂涡，起整流作用，从而减小毂涡阻力，提高螺旋桨的效率。由于其结构简单，可很方便地安装于新船和现有旧船，是一种有效、实用、方便的节能装置。并有利于减小螺旋桨的激振力和噪声。影响毂帽鳍节能效果的因素有毂帽鳍的鳍叶半径、叶数、鳍叶安装角、叶前缘距桨叶的距离等。



毂帽鳍

（撰写：苏玉民 审订：王芝秋）

guding shengna jianshi xitong

固定声呐监视系统 fixed sonar surveillance system 将许多水听器以海底固定方式布设于港口或其他海域以监测水下目标的声呐系统。是反潜预警体系的核心部分，一般按被动方式工作，但也有按主动方式工作的。其特点是搜索范围大，连续工作时间长，作用距离远。潜艇、水面舰艇和反潜飞机等机动平台的声呐设备，可以和固定声呐监视系统联网使用，以形成更强大的水下监视系统。

（撰写：屠庆平 审订：马远良）

gutai nibianqi

固态逆变器 solid inverter 用电力半导体（电力电子）器件组成变流电路，将直流电能转换成交流电能的电力电子装置。按换流是否依赖交流电源，分为有源逆变器和无源逆变器两种。有源逆变是将直流电能转变成与交流电网同频率的交流电回馈给电网。无源逆变是将直流电转换成频率一定或频率可调的交流电供给交流负载。固态逆变器使用的电力电子元件主要有：普通晶闸管（thyristor）、可关断晶闸管（GTO）、功率场效应晶体管（P-MOSFET）、大功率晶体管（GTR）和绝缘栅双极型晶体管（IGBT）等。普通晶闸管逆变器由于需要专门的换流电路，导致其主电路结构复杂。现在一般采用GTR、GTO和IGBT等具有自关断能力的全控型器件构成的逆变器电路，其结构简单、性能优良。有源逆变器主要用于直流电力拖动、线绕式异步电动机的串级调速和高压直流输电等。无源逆变器主要用于各种固有或可变频率的电源装置、UPS和交流变频调速系统。目前，固态逆变器的输出功率可达数千千瓦以上，是一种用途广泛的电能转换装置。

（撰写：唐嘉亨 审订：李殿璞）

guanbi shebei

关闭设备 hull closures 在船体结构一切开口上的盖闭件及其控制、操作与驱动装置和附件的总称。包括船上所有的门、窗和舱口盖等。视其所在的位置分别具有水密、风雨密、风浪密、油密、气密等功能。使关闭处与外界隔绝，以确保舰船的安全。小型和轻型的门、窗和舱口盖一般用人力启闭；大型和重型的门、窗和舱口盖由动力机械或液压等通过传动机构启闭。关闭设备在船上的配置种类、数量、位置、密性要求及启闭方式等在有关规范和公约中均有相应规定。滚装船和登陆舰艇上的滚装通道设备也属于关闭设备。

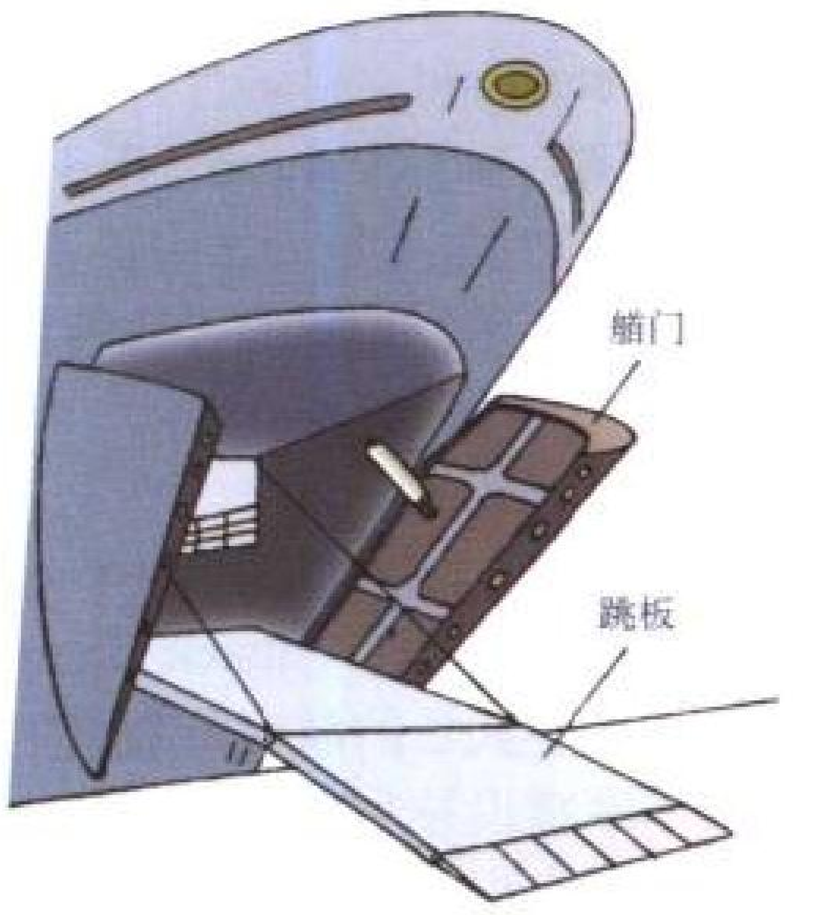


图 1 艏部通道关闭设备

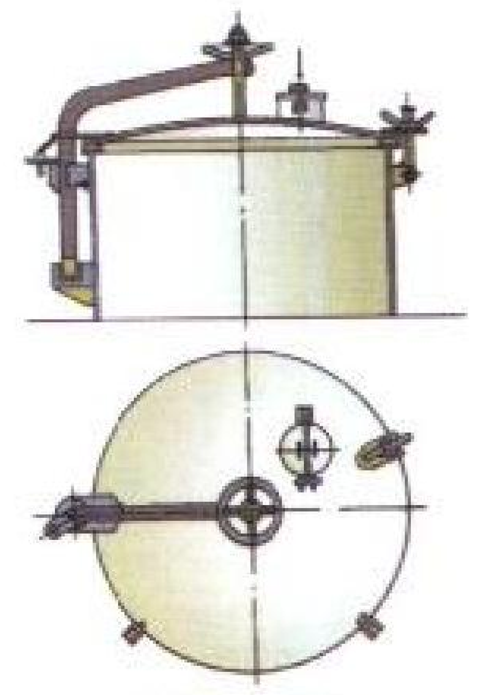


图 2 油舱盖

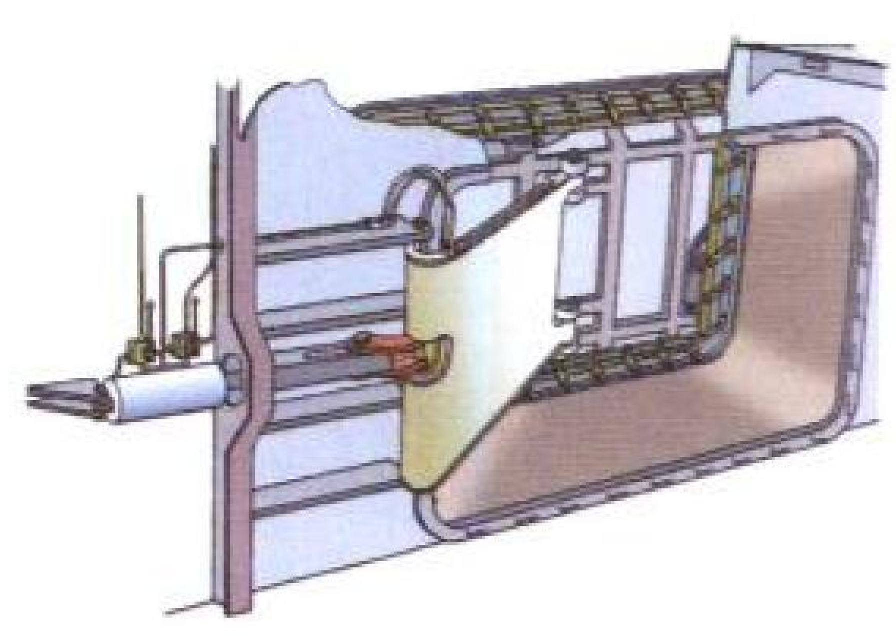


图 3 舷门

（撰写：吴善勤 审订：盛振邦）

guance chuanwei

观测船位 observed position 用各种观测手段对已知确切地理位置的物标或信息源进行观测所确定的船位。是舰船航行、

转向和避碰等的依据，也可作为航迹推算的起始点。按观测方法不同，观测船位大致可分为陆标测船位、天测船位、电测船位、联合船位和测深辨位等类。为保证航行安全，通常在沿岸航行时而船速在 15 kn 以下的船舶，每半小时须定位一次；接近航行危险物或船速在 15 kn 以上的船舶，定位时间间隔要适当缩短。能见度不良时，应充分利用雷达定位。远洋航行的船舶，一般每昼夜至少有三个天测船位或每两小时一个电测船位。 （撰写：全锡珂　审订：何明德）

guantong daohang shebei shiyan

观通导航设备试验 test of detection, communication and navigation equipment 为确定观通导航设备是否符合设备研制任务书或设备技术规格书的战术技术指标，而对试验样机或批量产品性能特性进行测定的试验。观通导航设备试验分为研究性试验和检查性试验。研究性试验分为原理性样机试验和正式样机试验。检查性试验分为出厂试验和交船试验。交船试验又分为系泊试验和航行试验等。按设备研制程度分为鉴定试验和设计定型试验；按作用因素分为密封性、电磁兼容性、冲击振动和高低温等环境试验；按试验持续时间和强度分为可靠性试验和连续工作试验等。观通导航设备试验的性质、目的、项目和要求等由设备试验大纲确定，试验程序和方法由相应的试验细则规定。 （撰写：许继友　审订：李化志）

guandao zhuangxie shebei

管道装卸设备 pneumatic conveyer 用管道配合气流装卸散货的设备。广泛用于装卸散粮、水泥、矿粉等。工作时气力输送机产生高速气流将粉状、粒状及小块散货经管道输送至卸货地点。气力输送机有使用压缩空气的压送式、使用真空泵的吸送式以及混合式。装卸效率可达 400～500 t/h。 （撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

guangongshi qianshui

管供式潜水 surface supplied diving 潜水员使用水面供给呼吸气源潜水装具进行的潜水。根据潜水装具对人体呼出气体的处理方式，可分为通风式、开放式和喷射再生循环式（半闭式）潜水。其特点是潜水员不受呼吸气体的限制，在潜水生理学和体力的允许范围内水下停留时间相对较长；缺点是潜水员受到供气软管长度的影响，活动范围受到一定的限制。一般用于相对定点的潜水作业中，如援潜救生、打捞沉船沉物、水下工程施工、海洋资源开发等作业。目前世界上的长时间、大深度的潜水作业普遍采用这种潜水方式。为了水下作业安全及行动方便，管供式潜水装具正朝着轻重结合的装具方向发展，同时潜水员也携带一定量的气源作为应急时备用。 （撰写：张仁存　审订：张诗温）



管供（通风）式潜水装具

guanjianzu zhizao

管件族制造 pipe-piece family manufacturing 船厂应用成组技术原理将管子按设计和制造过程的共同特征、系统地分成组或族，进行批量生产的方法。管件族制造所需的各种设备形成一条生产线，以一组设备完成全部工序，并采取成组的短循环期的流通量控制法组织生产。管件族制造已在先进造船厂应用，使工厂管子生产从以工种为导向的生产体制转化为以管件族产品为导向的生产体制，确保进入该车间的任何管子必属于某一管件族，无逆向和迂回的流程。管件族制造是一种很先进的生产方法，这种方法也能简化计划，改进材料的生产管理，并大大提高生产效率。 （撰写：唐汉帆　修订：武　晶　审订：谢　新）

guanxi fangyang

管系放样 piping layout 按比例绘出船体型线、结构，并布置每一系统的管路及有关设备，再通过计算求得管路的管段实际形状和尺寸，并绘制加工管子零件及管子安装图的过程。根据管路制作安装工艺适应性、经济性，以及操作使用方便、外形美观、布局合理等原则按系统布置管路。管系放样随着计算机应用技术的迅速发展，国内外已有许多先进的管系辅助设计软件应世。这些管路放样系统的目的是：为采用计算机辅助放样的人员建立直观性较强的三维模型，通过干涉检查和管子制造工艺性检查等手段，减少设计差错，降低返工成本；替代人工进行管子零件的计算和出图；提供管材统计表格和组织生产的指导性文件，从而提高设计质量，减轻放样人员在出图和统计等阶段的工作负荷，缩短管路放样的周期，最终有利于缩短造船周期。 （撰写：陈莲红　修订：武　晶　审订：谢　新）

G

guanzhuang

管装 pipe assembling 管子及其附件、设备在船上敷设连接与紧固的工艺过程。管子加工（包括号料和弯管）由管子车间进行，再把加工好的管子装入托盘，根据日程安排送往现场。由于管系安装在舾装工作量中占很大比例，因此应尽量采用分段舾装和单元组装等方式，以提高劳动生产率。 （撰写：张金铭　审订：武　晶）

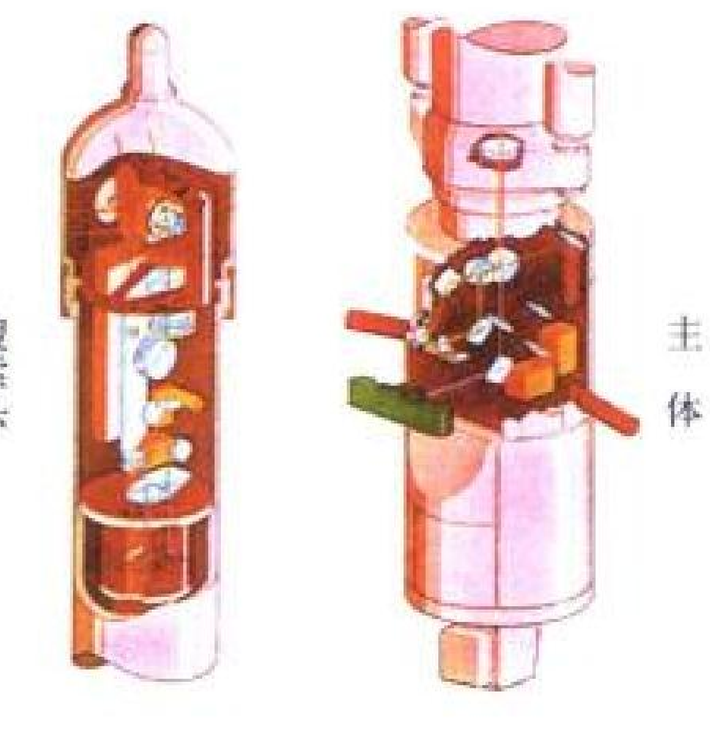
guanxing shiyan

惯性试验 stop (inertial) test 亦称停船试验。舰船以规定速度直线航行时，改变主机运转情况，使其相对水停止前进，测定惯性停船冲程和停船时间的实船试验。惯性试验通常包括以下两种试验：⑴ 半速、全速惯性停船试验。舰船在预定航向上由半速（和全速）直线航行，转为停车，使船自由滑行至停止前进为止；⑵ 半速、全速倒车停船试验。舰船在预定航向上由半速（和全速）直线航行，转为全速倒车，直至舰船停止前进为止。试验时主机按规程操纵，舵角保持为零。测定自停车（和倒车）指令发出至船停止前进点的停船冲程（纵距和横距）、时间周期和船首偏转角度；测定自停车（和倒车）指令发出至螺旋桨转速为零（和至全速倒车）的时间周期。惯性停船冲程通常以船长的倍数表示。惯性试验时，要求试验海区风力不超过蒲氏4级，海浪不超过2级，潮流平稳。舰船惯性取决于排水量、船型、船速和推进系统操纵性能等。驾驶员了解所操船的惯性试验资料对舰船安全航行、避碰机动和安全进出港操纵有重要作用。 （撰写：魏爱波　审订：陈继康）

guangdian qianwangjing

光电潜望镜 optronic periscope, electro-optical periscope 光

电攻击潜望镜和光电搜索潜望镜的统称。一般是指20世纪80年代以后研制的新一代潜望镜，是在传统光电潜望镜的基础上增加多种体现最新技术水平的光电传感器，如彩色电视摄像机、高清晰度黑白电视摄像机、红外摄像机、激光测距仪、ESM系统等。另外，在潜望镜上都设计有保护玻璃加热、瞄准线稳定、自动数据显示和潜望镜自动控制与操作等功能，使潜望镜的使用性能得到了全面提高。例如，典型的美国90型光电潜望镜由5部分组成：潜望镜本体、电子机柜、遥控操作台、电源箱、旋转驱动放大器。其主要功能有直接目视观察、热像观察、电视、照相、测距（光学、视频和激光）、数据传输、GPS天线、VAP天线等。指挥人员既可对光电潜望镜进行本机操作，也可进行遥控台操作或通过潜艇作战系统的标准控制台遥控。光电潜望镜和作战系统之间采用数字或模拟数据总线完成对潜望镜工作状态、目标距离、目标方位、瞄准线俯仰等数据和指挥信息的双向交流，从而使潜望镜真正地实现全天候、全自动遥控操作。光电潜望镜是当前潜艇观测设备的主流产品。



法国PIVAIR光电潜望镜

（撰写：陆炳哲　修订：杨身国　审订：王泽和）

guangxian shuitingqi

光纤水听器　optical fibre hydrophone　利用光纤中的声光调制效应制成的水听器。一般采用光学干扰仪的原理实现声信号对光信号的转换。即将激光器发出的载波信号，经分光耦合到两束光纤中，其中一束为参考光纤，另一束为传感光纤。传感光纤中的光信号于某一“结点”处感受外界声场调制，两束光纤通过光膜耦合重新组合，形成相干光束。用光电检测器从相干光束中检测出调制信号即为近似正比于声信号的电信号。光纤水听器主要优点是接收灵敏度高，频带宽，动态范围大，抗电磁干扰及耐静压、抗腐蚀能力强，体积小、重量轻，便于制成分布式传感器阵，是当前的重要发展方向。光纤水听器及其阵列的制造工艺要求很高，真正进入实用，还有不少技术问题有待解决。

（撰写：马远良　审订：赵俊渭）

guangxue shiyan

光学试验　optical test　考核、验证普通光学及光电警戒、跟踪探测设备的战术技术性能和使用性能所进行的试验。光学设备包括：光学望远镜、光学瞄准镜、光学潜望镜、光学测距仪、激光测距仪和光电（电视、微光夜视、红外）跟踪仪以及由这些设备组成的跟踪传感器、警戒系统等。光学试验主要有：在一定条件下对典型目标的最大发现距离、最大和最小跟踪距离、跟踪性能、跟踪精度、测距精度以及成像清晰度、视场角、光学分辨率的检测等项试验。

（撰写：尹宗发　审订：古德才）

gunzhuangchuan

滚装船　ro/ro ship　运载装货车辆或以滚动方式在水平方向装卸集装箱等货物的货船。其主要特点是：船上无起货设备，上甲板不设货舱口；首尾设有尖舱，机舱位于尾部并近似于

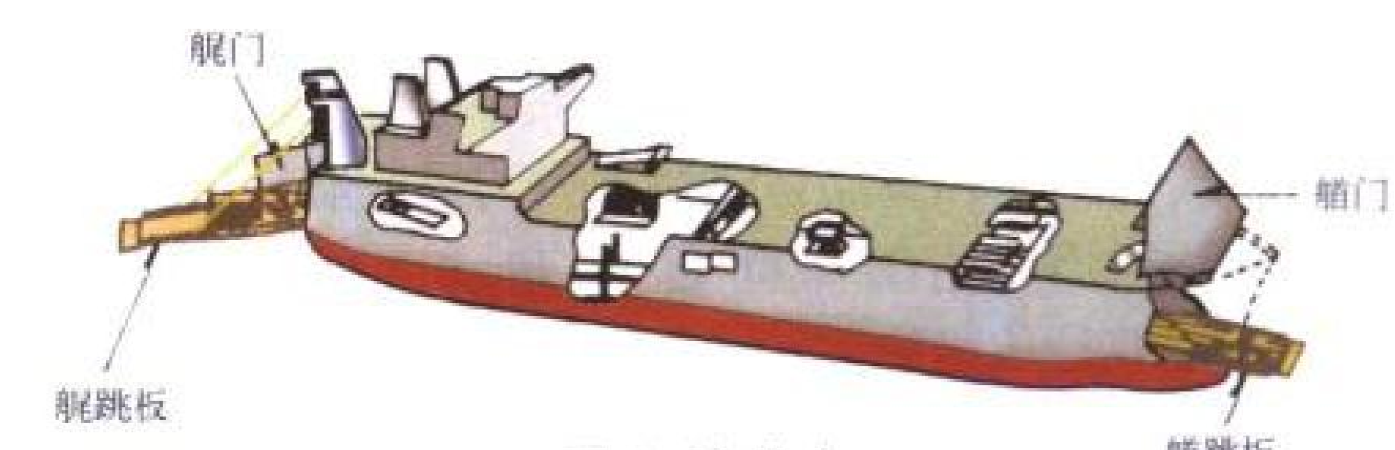


图1 滚装船

封闭式；在船的尾部或首部或两舷侧设跳板，以连接码头。这种跳板是滚装船的明显特征。载重量为20000 t的滚装船的尾跳板可长达50 m；货舱均为水平分隔，设有几层甲板；载货区内一般不设横舱壁；上下货舱间的交通联系借助于设在甲板间活动（或固定）的斜坡道或升降平台。为便于车辆行驶和平稳地安放货物，所有的分舱甲板均不用脊弧和梁拱。货舱内设有完备的通风和消防设备，以便及时排去在装卸过程



图2 中国出口瑞典的滚装船

中由车辆排放出的废气和油箱中剩余汽油产生的挥发性气体，有利安全作业。因滚装船将传统的垂直装卸改为水平装卸，较大地提高了装卸效率，减少了码头装卸费，特别适合于短途、无装卸桥装卸和一些特大件货物的运输，利于进行门到门运输。但由于采用多层长货舱结构使船的抗沉性较差，舱容利用率和载重量系数均较低，造价和运输成本也比较高。

（撰写：李　渤　审订：娄玉梅）

gunzhuang diaozhuang chuan

滚装／吊装船　ro/lo ship　采用滚装和吊装相结合的装卸方式的集装箱船。在不利于滚装的载货区域以及设有固定的箱格结构的上甲板，用吊装方式装卸集装箱，而在尾部较为宽广的载货区域设置车辆甲板用滚装方式装卸集装箱。既提高了滚装船的舱容利用率，又保留了其较高的装卸效率。一般不设起货设备，有些船也不设跳板，停靠码头时分两条作业线同时进行装卸。一条是利用岸上的起货设备对箱格式货舱、货架区进行垂向装卸，另一条是用叉车或挂车对车辆甲板区进行水平向装卸。因上甲板有固定的箱格结构，故在其上装载两层集装箱时不需使用甲板集装箱的捆扎装置，装卸效率较高。车辆甲板仅有一个出入口，在其上装卸集装箱的效率较低。

（撰写：李　渤　审订：娄玉梅）

gunzhuang shebei

滚装设备　ro/ro equipment　由机动载货车辆自行上下，或由搬运车辆将货物或物资搬运进出船舱的装卸设备。是滚装船和登陆舰艇上的必备设备。这些设备包括协助车辆驶入船舱的拖曳绞车，将装卸集装箱的挂车和其他非自动车拖带出入船舱的牵引车，直接将集装箱搬运出入船舱的叉车，在舱内搬运用的皮带运输机，系留车辆、坦克和物件的紧固器具

等。滚装装卸除需有装卸设备外，还必须有通道设备配合。

（撰写：吴善勤 审订：盛振邦）

gunzhuang tongdao shebei

滚装通道设备 ro/ro access equipment 沟通码头与船上各层甲板载车和装货部位，供水平装卸用的通道设备。在滚装船、车辆渡船和登陆舰艇上与滚装设备一起组成一个高效率的车辆快速进出系统。在船体外部由艏门、艉门或舷门作为车辆的出入口。藏于门内可收放的车辆跳板或吊桥用以连接船和码头。与船首、船尾构成一体的跳板需满足关闭设备水密、风浪密等要求，跳板有直跳板、斜跳板、旋转跳板和半旋转跳板等型式。吊桥有单节、双节和三节的。上下舱之间的交通通过设置在两层甲板之间的活动或固定斜坡板，也可借助升降平台。停放车辆和货物的船舱一般不设横舱壁 ，如必须通过横舱壁，则通道设备中还包括设置在舱壁上可供车辆进出的舱壁门。

（撰写：吴善勤 审订：盛振邦）

guolucang

锅炉舱 boiler room 供安置锅炉及其附属装置用的舱。常与机舱相邻，以缩短蒸汽管系，便于工作联系。为避免轴系通过锅炉舱过长，该舱一般位于机舱前方。两舱间舱壁上一般装有按要求能关闭的水密门，既供人员通行，又便于在机舱破损进水情况下及时关闭水密门，保证整体的不沉性。舱内设有带扶手的扶梯和不妨碍空气流通的金属格栅，内底板上铺设活动结构型式的防滑花钢板。舱顶设有炉舱棚，供通风、采光、排烟。设置锅炉舱出入口和吊放锅炉及其附件用的吊机口。锅炉舱内温度较高，故设有机械通风以改善人员工作条件。小型船舶因空间受限制，常将锅炉与主、辅机等同置于机舱内，也有将锅炉舱设于机舱内的，如汽轮机船，此时又称为机炉舱。内燃机船上的辅锅炉通常也安置于机舱内，为缩短机舱长度，常将锅炉或辅锅炉置于机舱内的平台甲板上。

（撰写：聂武 审订：孙丽萍）

guolu fushi

锅炉腐蚀 boiler corrosion 锅炉由于与锅水、火焰和烟气等接触，使金属表面形成的腐蚀。根据其发生的部位，锅炉腐蚀可分为与水侧有关的内腐蚀和与火焰和烟气侧有关的外腐蚀。内腐蚀中常见的是点蚀，主要是因局部金属表面上形成浓碱或浓酸的结果，主要发生于汽鼓顶部。锅炉中也会发生全面腐蚀，主要发生在金属保护膜受破坏的部位。锅水受海水污染时，会发生酸腐蚀，也可能引起全面腐蚀或点蚀。外腐蚀分为锅炉高温腐蚀和低温腐蚀。高温腐蚀是由于烟气中含有低熔点的钒、钠等时，在燃烧过程中生成五氧化二钒和硫酸钠，两者形成熔点较低的化合物，呈熔渣状粘附在温度较高的过热器外表面形成高温积灰，五氧化二钒在高温中起催化作用，使过热器受热面严重氧化腐蚀。锅炉低温腐蚀又称硫酸腐蚀，是锅炉尾部受热面因其表面温度低于烟气露点而引起的酸性腐蚀现象。燃料中含有硫，燃烧后全部变成二氧化硫，少量二氧化硫再经氧化成为三氧化硫，当烟气温度较低时，三氧化硫与水蒸气形成硫酸气，当尾部受热面外表面温度低于烟气中硫酸露点时，硫酸气在受热面上凝结，发生腐蚀。通常发生在锅炉经济器的进水段或烟气空气预热器的进风段。防止外腐蚀的措施有：(1) 低氧燃烧；(2) 使用添加剂；(3) 限制过热器表面温度可防止高温腐蚀；提高尾部受热面表面温度可防止低温腐蚀。

（撰写：王乃义 审订：于瑞侠）

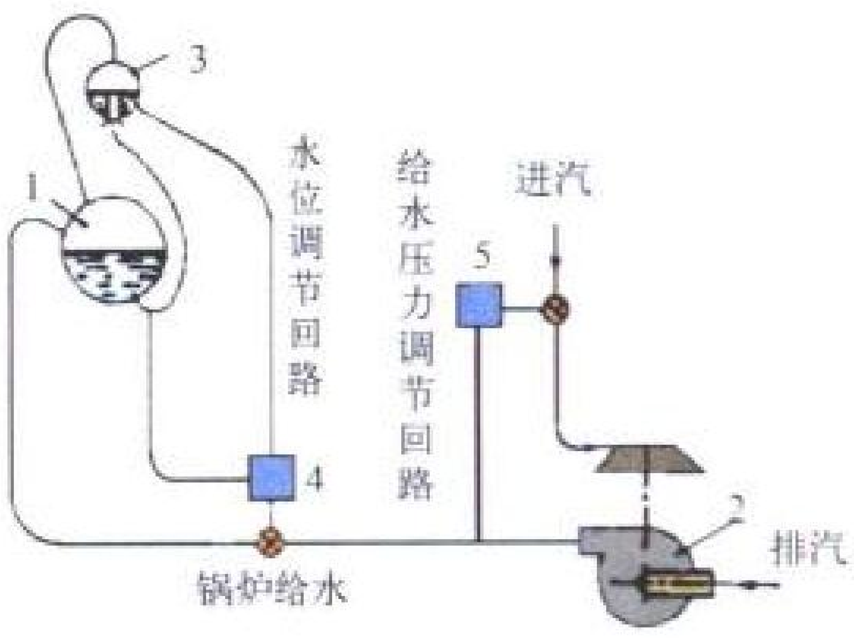
guolu jishuibeng

锅炉给水泵 boiler feed water pump 向锅炉输送给水的泵。给主锅炉供应给水的泵为主给水泵。蒸汽机船的主给水泵，通常采用由主机或独立的蒸汽机驱动的活塞泵；汽轮机船的主给水泵则常采用由辅汽轮机驱动的离心泵。由汽轮机驱动者称汽轮给水泵；由电动机驱动者称电动给水泵；由主机驱动者称轴带给水泵。主锅炉和重要辅锅炉，至少配有两台独立动力驱动的给水泵。民用船锅炉给水泵的流量应大于锅炉正常蒸发量的两倍；军舰锅炉给水泵的流量需有30%～50%的储备量，其特点是流量不大，扬程都很高，常采用往复泵和多级离心泵。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

guolu jishui zidong tiaojie xitong

锅炉给水自动调节系统 automatic feed water regulating system of boiler 保证锅炉在各运行工况下自动调节锅炉给水量，使其与输出蒸汽量相平衡的调节系统。有单回路和双回路两种。单回路是直接测量汽包的水位，与设定水位进行比较，比较差值通过调节器的作用输出控制信号作用到给水泵汽轮机阀门执行器上，调节供给锅炉的水量。当一台给水泵同时向几台并联工作的锅炉供水时，需采用双回路系统。有水位和给水压力调节两个回路。水位调节回路控制汽包水位，并作用到给水调节阀上，以调节给水量；给水压力调节回路控制给水管路中给水压力或调节阀上的压力降，并作用到给水泵汽轮机的进汽调节阀上。锅炉给水自动调节系统在船舶主锅炉上应用较广；在小型辅锅炉上常采用浮子式或电极式等简单的给水自动控制设备。



双回路给水自动调节系统

1—汽包；2—汽轮给水泵；3—冷凝容器；4—水位调节器；5—压力调节器

（撰写：王乃义 审订：于瑞侠）

guolu gufeng xitong

锅炉鼓风系统 boiler draft system 由鼓风机、风道和烟道，以及控制和监测系统等组成，能对锅炉进行强力通风的系统。锅炉运行时，供燃料燃烧所需的空气经燃烧器送入炉膛，燃烧时产生的烟气流经炉膛、诸受热器（过热器、经济器、空气预热器等）和烟囱排入大气。为克服流动阻力，空气入口和烟气出口之间需建立一定的压力差，即通风力。按产生通风力的方法分为：自然通风法和强力通风法。前者利用进口的冷空气和出口的热烟气之间的比重差，使气体流动，后者是借风机迫使空气流动的强力通风。早期船用锅炉都采用自然通风。近代船用锅炉通常采用强力通风，以获得较高的通风力和提高热容强度，使锅炉的尺寸和重量减小。水管锅炉的强力通风布置型式有：(1) 锅炉外壳为单层，采用通风机，空气从炉前鼓入炉内。(2) 在前者的基础上，于出口处加一抽风机，抽风机的工作条件很差，易于损坏。(3) 密闭炉舱，用通风机向炉舱鼓风，使炉舱压力高于烟囱出口压力，舰船上曾广泛采用，但船员进出炉舱须经气密室，甚为不便，使

系统复杂。(4) 通风机鼓风入双层炉壳，再从炉前进入炉膛。有时还加装抽风机，因夹层内空气压力大于炉内烟气压力，故可防止烟的外泄和减少散热损失，改善炉舱的工作环境。是近代水管锅炉普遍采用的型式。

（撰写：船 锌　修订：朱遐良　审订：李传明）

guolu jianyan

锅炉检验　boiler survey　船舶检验机构为确认船用锅炉是否能在规定的工作压力下安全使用所进行的检验。锅炉检验分为外部检验和内部检验。外部检验每年进行一次，主要是检验锅炉的压力表、安全阀和各自动调节系统，如给水自动调节系统、燃烧自动调节系统等是否安全可靠。内部检验对于水管锅炉一般为两年一次，对于烟管锅炉、辅锅炉和废气锅炉，当炉龄在 8 年及 8 年以下者为两年一次，炉龄在 8 年以上者为一年一次。检验后，验船机构发给相应的检验报告，并在船级证书上作相应的签署。

（撰写：王乃义　审订：于瑞侠）

guolu paiwu

锅炉排污　boiler blow down　为降低锅水的含盐量，去除悬浮物和泥渣，使锅水品质保持在规定的指标范围内，将一部分锅水连同杂质间断或连续排出锅炉的过程。从锅筒水面处排出悬浮物和含盐量超过规定的锅水的过程称上排污，又称表面排污。从锅炉底部水箱（或集箱）排出泥渣和锈蚀物的过程叫下排污。锅炉运行中，每隔一定时间进行的排污称定期排污，有时按锅水化验结果进行不定期排污。锅炉的排污率、排污量、蒸发量的关系式为

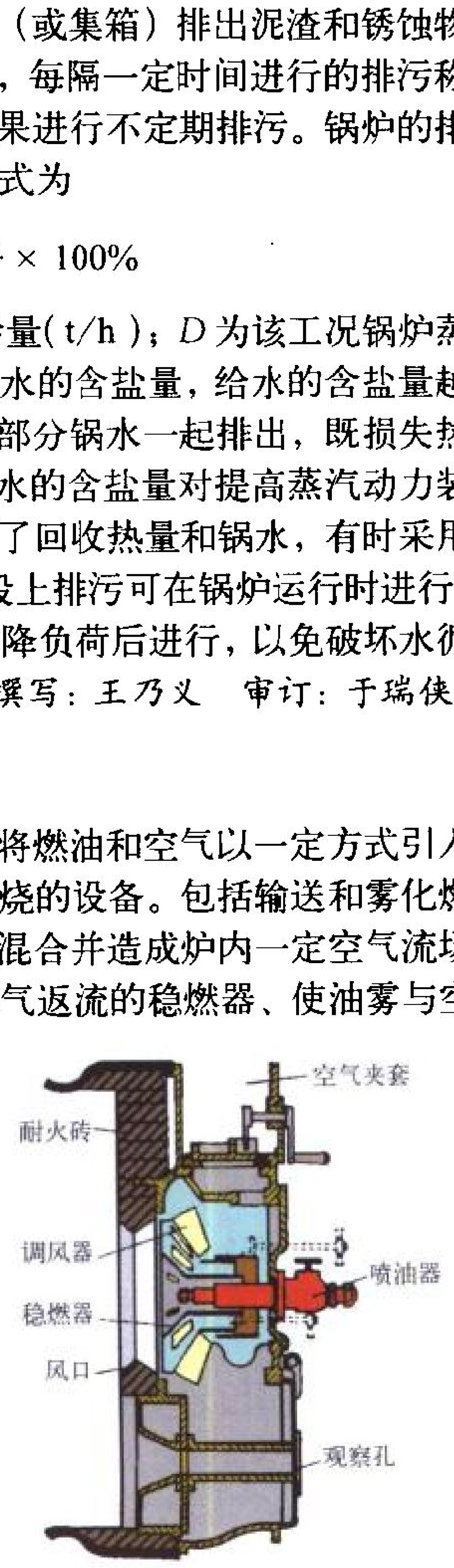
$$P_C=\frac{D_{pw}}{D}\times 100\%$$

式中 P_C 为排污率；D_{pw} 为排污量（t/h）；D 为该工况锅炉蒸发量（t/h）。排污率取决于给水的含盐量，给水的含盐量越高，排污率越大。排污时将有部分锅水一起排出，既损失热量又损失水量，因此，降低给水的含盐量对提高蒸汽动力装置的经济性具有重要意义。为了回收热量和锅水，有时采用排污膨胀器或泥渣分离器。一般上排污可在锅炉运行时进行；下排污则应在船舶停泊前锅炉降负荷后进行，以免破坏水循环。

（撰写：王乃义　审订：于瑞侠）

guolu ranshaoqi

锅炉燃烧器　boiler burner　将燃油和空气以一定方式引入炉膛进行迅速、稳定、完全燃烧的设备。包括输送和雾化燃油的喷油器、输送空气与油雾混合并造成炉内一定空气流场的调风器、控制燃烧器高温烟气返流的稳燃器、使油雾与空气混合并稳定引燃油气混合物的耐火砖风口、点火设备、燃烧自动控制设备及供油、回油管路等。工作时，由喷油器将油雾化成平均直径为 15～150 μm 的小液滴，与经调风器导入的具有一定方向和速度的空气流均匀混合，经燃烧器后返流的高温烟气点燃，实现迅速、稳定的完全燃烧。燃烧器应使火焰形状适合炉膛的要求，过量空气



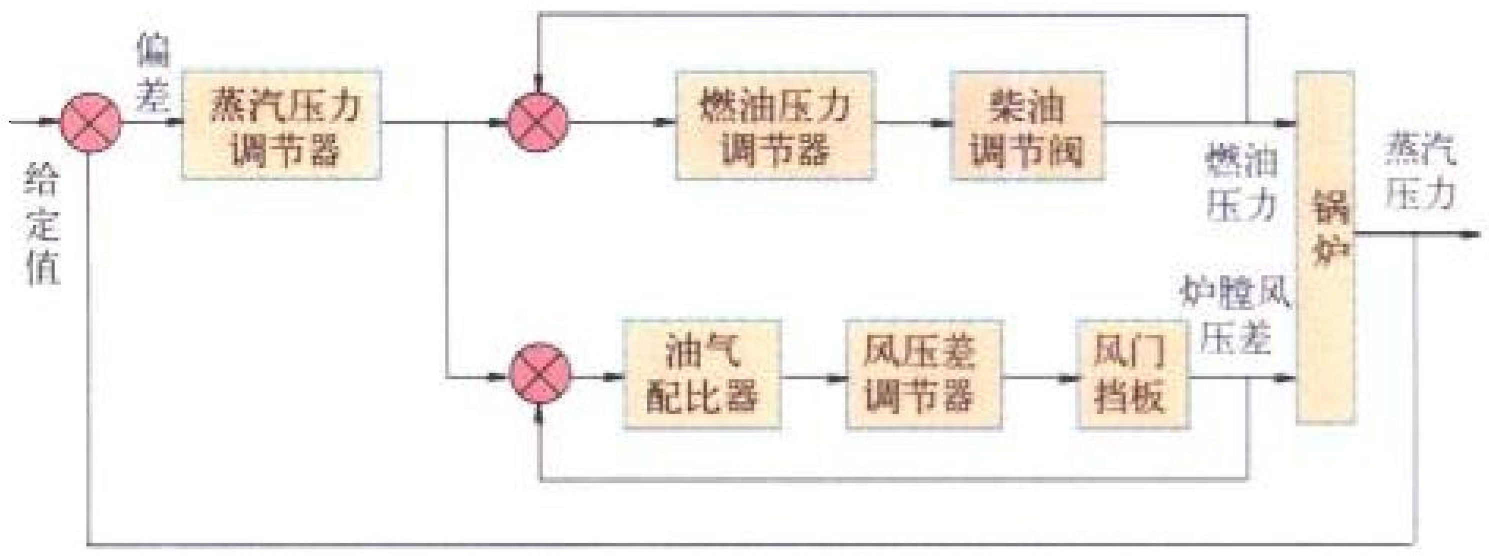
锅炉燃烧器

少，通风阻力小，结构简单，工作可靠，便于操作维修。由于船用锅炉炉膛内热负荷高而且变化幅度大，因此，要求燃烧器具有耐高热负荷和良好的调节性能。

（撰写：船 锌　审订：王乃义）

guolu ranshao zidong tiaojie xitong

锅炉燃烧自动调节系统　automatic boiler combustion regulating system　保证供给锅炉的燃油量和空气量，使锅炉在各运行工况下维持锅炉蒸汽压力在规定范围内，并达到良好燃烧的自动调节系统。锅炉燃烧自动调节系统由蒸汽压力、炉膛风压、燃油压力和燃油温度等调节回路组成。蒸汽压力调节回路是利用锅炉过热器出口蒸汽压力和给定值的偏差，通过蒸汽压力调节器、燃油压力调节器和燃油调节阀的作用，



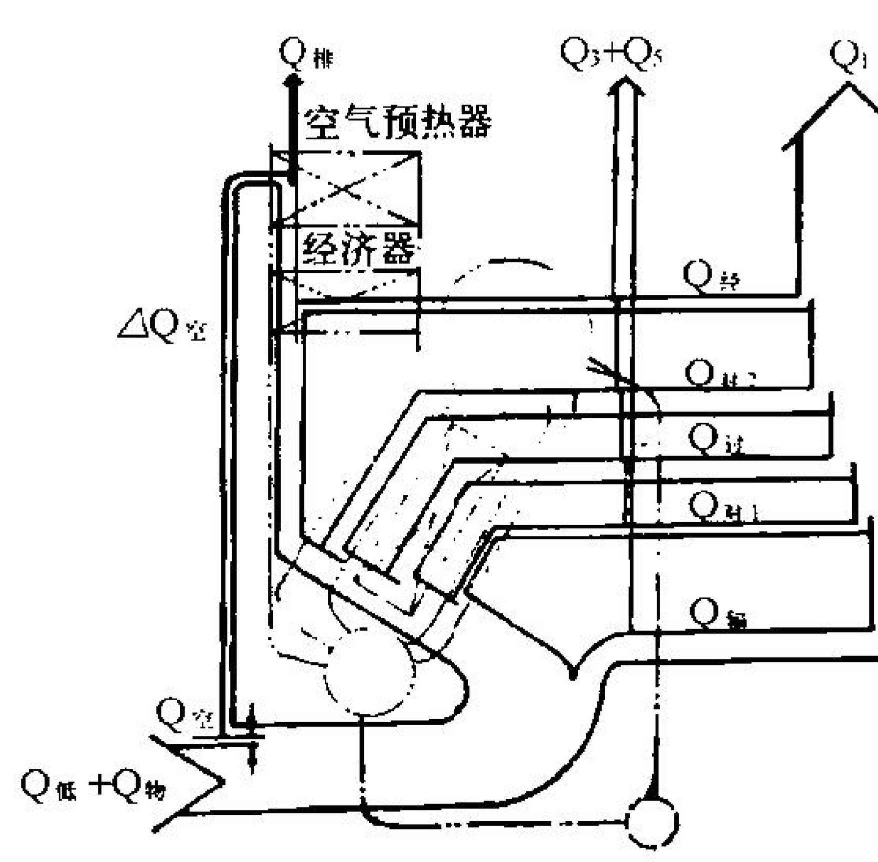
锅炉燃烧自动调节系统方框图

自动调节供入炉膛的燃油量，以保持锅炉出口蒸汽压力稳定。炉膛风压调节回路使送入炉膛的空气量随供入锅炉燃油量的变化而变化，以保证正确的油气比，使燃油得到良好的燃烧，由燃油调节阀开度变化引起的锅炉供油总管上燃油压力和温度的变化，则分别通过油压、温度调节回路调节。锅炉燃烧自动调节系统对锅炉稳定运行有着极其重要的意义。

（撰写：船 锌　修订：姜任秋　审订：王乃义）

guolu repingheng

锅炉热平衡　boiler heat balance　使输入锅炉与自锅炉输出的热量保持相等。燃料在锅炉中完全燃烧所放出的总热量等于有效利用热量（水加热成蒸汽所吸收的热量）与各种热量损失（如排烟损失、散热损失等）之和。求取上述各项热量数值的试验，称为锅炉热平衡试验。锅炉热平衡试验所得到的结果可用来校核锅炉设计时热平衡估算的准确程度，判断锅炉运行是否正常，也是采取提高锅炉热效率措施的依据。热平衡试验方法有正平衡法和反平衡法。正平衡法是测定锅炉的输入热量和有效利用热量，以直接计算出锅炉热效率的方法



锅炉热平衡热流图

$Q_{低}$—燃料低热值；$Q_{物}$—燃料加热物理热量；$Q_{排}$—排烟损失；$Q_{辐}$—炉膛辐射热量；$\Delta Q_{空}$－空气预热器吸热量；$Q_{省}$—经济器吸热量；$Q_{过}$—过热器吸热量；$Q_{对1}$，$Q_{对2}$—第一、第二蒸发管束吸热量；$Q_{空}$—冷空气热量；Q_1—有效利用热量；Q_3—化学不完全燃烧损失；Q_5—散热损失

$$锅炉热效率=\frac{输出热量}{输入热量}\times 100\%=\frac{Q_1}{Q_{YW}+Q_W}\times 100\%$$

式中 Q_1 为有效利用热量；Q_{YW} 为燃料的低热值；Q_W 为加热燃料的物理热量。反平衡法是测定各种热量损失，以间接推算出热效率

$$锅炉热效率 = \left(1 - \frac{热量损失之和}{输入热量}\right) \times 100\%$$

对热效率较低和蒸发量较小的锅炉，热平衡试验宜采用正平衡法，辅以反平衡法。对蒸发量较大的高参数锅炉宜采用反平衡法，因为反平衡法精度较高。

（撰写：王乃义　审订：于瑞侠）

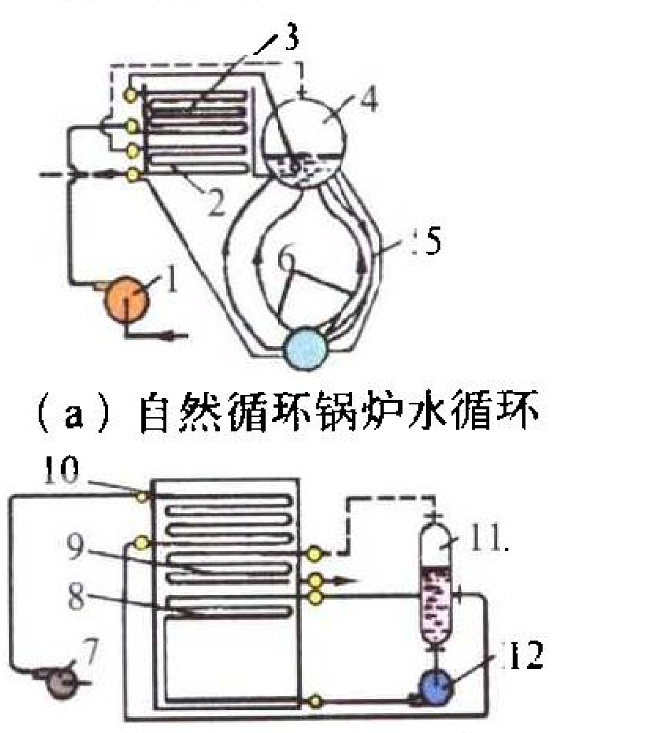
guolushui chuli

锅炉水处理　boiler feed water treatment　对锅炉的给水和锅水进行物理和化学处理的过程。锅炉运行时，为减少由于锅水中析出杂质而使受热面发生过热、腐蚀、结垢和锅水起沫等事故，必须进行锅炉水处理。给水由凝水和补给水组成。凝水较洁净，只需用过滤、沉淀、化学除气等方法就可去除油污、锈蚀物、盐类和气体。烟管锅炉对水质要求较低，常用自来水作补给水；水管锅炉一般用蒸溜水。在锅炉中由于水的不断蒸发，杂质浓度不断增加，可溶性盐类可通过排污放出，易于结垢的难溶性钙盐和镁盐，则需在锅水中加入磷酸三钠（对高压锅炉）或碳酸钠（对低压锅炉），使钙盐和镁盐变成磷酸盐或碳酸盐沉渣，再排放掉。为防止受热面腐蚀，锅炉水应呈碱性。对低压锅炉，锅水应具有10.5～11.5pH值；对高压锅炉为9.0～10.0pH值。为除去给水带入的微量氧，须在锅水中加联胺或亚硫酸钠。

（撰写：船锌　审订：王乃义）

guolushui xunhuan

锅炉水循环　boiler water circulation　在回路中，借水和汽水混合物的比重差或用泵加压使锅水循环流动的过程。锅炉运行的可靠性，主要取决于水循环的可靠性，良好的水循环，使沿金属壁面始终有一层水膜在流动，将高温烟气传递的热量带走，从而保证金属壁面温度低于允许值。水循环的主要特性参数是循环倍率和循环水流速。在水循环回路中，循环水量与生成蒸汽量之比，称循环倍率；水进入循环回路的速度，称循环水流速。在正常负荷下，要求循环倍率不小于3，循环水流速不小于0.3m/s。按锅炉水循环的动力分为自然循环和强制循环两类。前者是借水和汽水混合物的比重差使锅炉水自然地按一定路线循环流动，具有这种循环的锅炉称自然循环锅炉；后者是用泵加压使锅水在回路中循环流动，具有这种循环的锅炉称强制循环锅炉。



（a）自然循环锅炉水循环　（b）强制循环锅炉水循环

锅炉水循环示意图

1—给水泵；2—过热器；3—经济器；4—汽包；5—下降管；6—上升管；7—给水泵；8—蒸发管束；9—过热器；10—经济器；11—汽水分离筒；12—循环泵

（撰写：船锌　审订：王乃义）

guolu suanxi

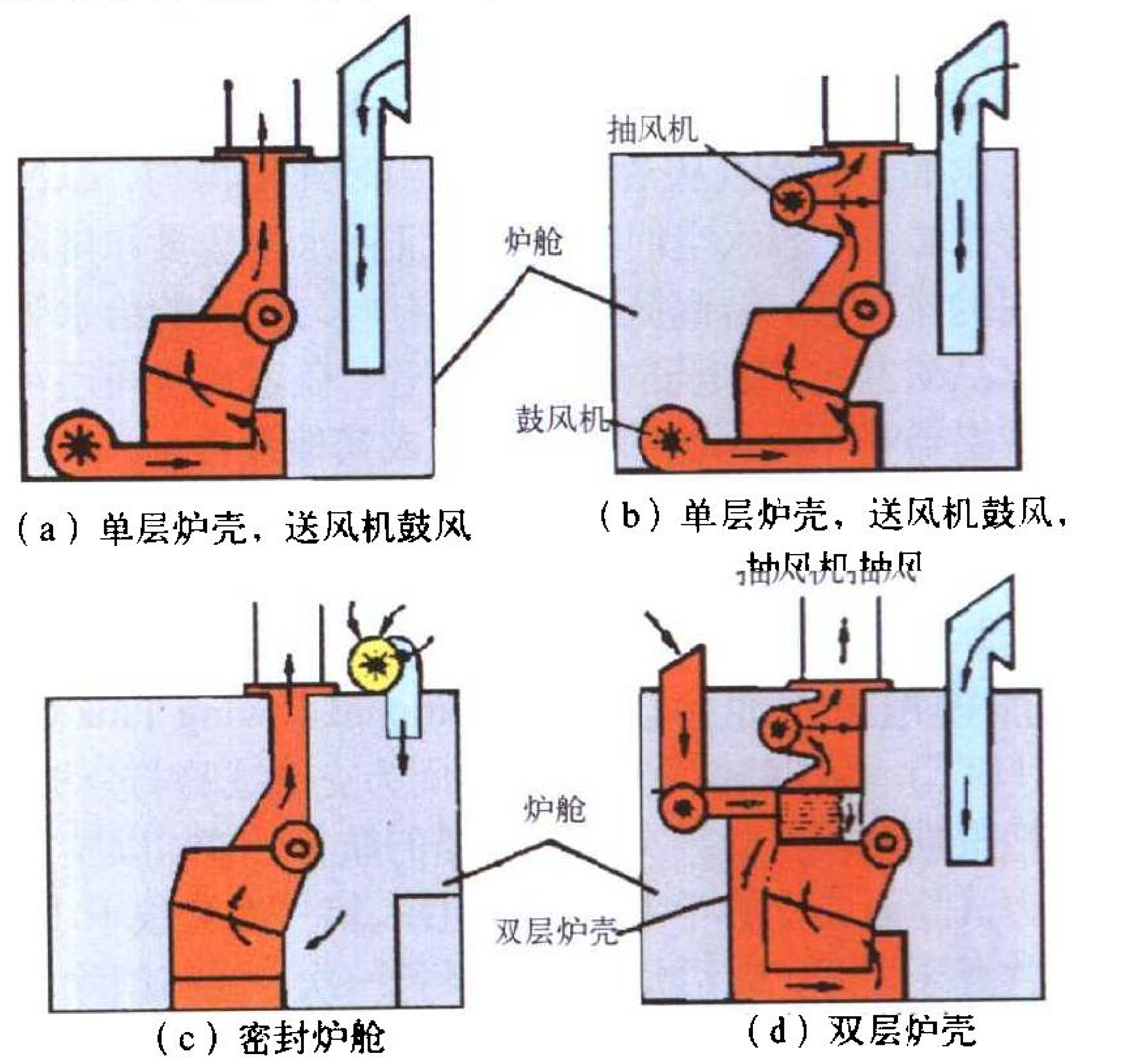
锅炉酸洗　chemical cleaning of boiler　利用酸性溶液清洗锅炉内壁水垢的工艺过程。锅水中常含有多种矿物盐类，锅炉连续运行一段时间后，由于水分蒸发逐渐析出并沉淀在锅炉内壁而结成水垢，增加了管壁热阻，对热量的传导形成严重的障碍，易使锅炉构件因局部过热发生塑性变形而酿成事故，同时使锅炉效率降低。因此要定期检查结垢情况和定期清除水垢。酸洗是清除锅炉水垢的方法之一。锅炉酸洗是在熄炉后向锅内充入一定浓度的盐酸水溶液至正常水位，然后缓慢加热保温，水垢与盐酸发生化学反应而溶解。通过对酸洗液的化验，酸洗进行到溶液浓度不再下降为止。为防止酸液对锅炉钢材的强烈腐蚀，需要在酸液中加入适量的铬酸钾或重铬酸钾作为缓蚀剂。保温时可通入蒸汽以改善酸液的循环，提高酸洗效果。酸洗完毕后，全部放出酸液，再用清水冲洗，然后充入碱水保温使锅内残存的酸液中和，最后放出碱液再用清水冲洗，酸洗即告结束。酸洗的主要优点是费时少和清除水垢干净，如果使用方法正确，不会对锅炉钢材造成损害。但酸洗方法费用昂贵，且要求操作人员有较熟练的技术和化学清洗知识，如果处理不当，会使锅炉金属遭到酸腐蚀，因此不应经常对锅炉进行酸洗，酸洗前应对水垢进行分析化验并测出水垢厚度，以决定使用酸液的浓度。超龄锅炉不宜采用酸洗。

（撰写：王乃义　审订：于瑞侠）

G

guolu tongfeng

锅炉通风　boiler draft　在锅炉中，空气（或烟气）靠自然对流或借助外力迫使空气（或烟气）流动的通风方法。锅炉运行时，供燃料燃烧所需的空气经燃烧器送入炉膛，燃料燃烧时产生的烟气流经炉膛诸受热面和烟囱排入大气。为克服空气和烟气的流动阻力，空气入口和烟气出口之间需建立一定的压力差，即通风力。按产生通风力的方式分为：自然通风和强制通风。前者利用进口冷空气和出口热烟气的比重差产生通风力使气体流动；后者借助风机迫使空气和烟气流动。早期船用水管锅炉通常采用自然通风，通风力有限，热容强度低。近代船用锅炉通常采用强制通风，以获得满意的通风力和热容强度。水管锅炉的强制通风布置方式有：⑴锅炉外壳为单层，采用送风机鼓风；空气从炉前鼓入炉内。这种通风方式成本低，安装简单。但烟气有可能向外漏入炉舱，恶化工作环境，锅炉外壳易过热而变形；⑵在前者的基础上，于烟气出口处加一抽风机，但抽风机工作条件恶劣，易于损坏；⑶密闭炉舱，用通风机向炉舱鼓风，使炉内压力高于烟囱出口压力；⑷通风机鼓风入双层炉壳，再从炉前进入炉膛。有时还加装抽风机，因夹层内空气压力大于炉内烟气压力，故可减少烟气外泄和减少散热损失，改善炉舱的工作环境，这种通风方法是近代水管锅炉普遍采用的型式。



（a）单层炉壳，送风机鼓风　（b）单层炉壳，送风机鼓风，抽风机抽风

（c）密封炉舱　（d）双层炉壳

水管锅炉强力通风布置型式

（撰写：王乃义　审订：于瑞侠）

guolu zidong kongzhi zhuangzhi

锅炉自动控制装置 automatic boiler control system 实现锅炉主要运行参数的调节、启动、停炉、运行事故的显示报警和联锁保护，以及热工参数的检测等一整套调节过程的自动控制装置。是保证实现锅炉安全、经济运行、科学管理、改善操作人员工作条件的重要设施。自动检测装置采用巡回检测方式，对各种热工参数和设备状况进行检测、显示、预警等。自动调节装置由若干个相互联系、相互影响的调节回路构成，能自动地调节供给锅炉的燃料量、空气量和给水量，使其与输出的蒸汽量相适应。自动保护包括连锁保护、限值保护和紧急保护等。在锅炉热工参数（如过热蒸汽温度、蒸汽压力）异常、炉膛突然熄火等严重事故发生时，能及时地起到自动保护作用。组成锅炉自动控制装置的设备型式一般有液压式、气动式、电气或电子式以及电—气，电—液混合式等。控制技术正在向着计算机控制的方向发展。

（撰写：王乃义　审订：于瑞侠）

guonei shebei

锅内设备 boiler internal fittings 设置在汽包内部的各种设备的统称。锅水中含有杂质和盐分，当含有细小锅水滴的饱和蒸汽进入蒸汽过热器后，水分被烧干，溶于水中的盐分就沉积在过热器管内壁上，形成水垢。饱和蒸汽的含水量对汽轮机的工作有很大的影响，尤其对饱和汽轮机的影响更大。因此在汽包的容汽空间设有减少饱和蒸汽带水的汽水分离器。常用的汽水分离器有百叶窗分离器、旋风分离器、离心分离器等。在容汽空间还设有使蒸汽负荷均匀的集汽管和利用新鲜给水洗涤进入容汽空间的蒸汽使其携带水分含盐量降低的蒸汽洗涤装置。在汽包的容水空间，一般还设有水下孔板，用以稳定水面，使蒸汽从蒸发表面逸出时速度均匀，以减少蒸汽的含水量。在容水空间还设有保证锅水含盐量和排除泥渣及污泥的排污管，沿锅筒纵向还设有均匀供水的给水管和监督锅水品质并定期加药的取样加药管。在容水空间还可装有锅内减温器和不同用途的隔板装置或其他设备。

（撰写：王乃义　审订：于瑞侠）

guoji chuanmo tuoyeshuichi huiyi

国际船模拖曳水池会议 International Towing Tank Conference (ITTC) 各国船模试验水池之间为交流试验与分析技术，正确地根据船模试验结果预估实船的航行性能，以发展船模水动力试验而成立的学术性国际组织。第一次会议于1933年在荷兰海牙召开，以后每隔三年举行一次。此组织除常务委员会和顾问委员会外，还按研究的领域设置若干常设技术委员会和专门技术委员会，后者视研究需要可以撤并或增加。目前设有：阻力、推进、载荷与响应及操纵性四个常设技术委员会；实船试速、阻力推进试验程序、喷水推进、水质及空泡、固定浮式系统、船舶剧烈运动与倾覆、波浪及冰等十一个专门技术委员会。各技术委员会的任务是向大会报告本领域前三年中的研究进展情况及存在的问题，并对今后三年内研究重点提出指导性的建议。每次大会都出版会议文集，除介绍会议活动概况外，主要刊登各技术委员会的报告及会议上讨论的有关技术问题。我国于1978年首次参加ITTC大会，并有三个单位被接受为成员组织。目前我国已有八个单位（研究机构及高等院校）是ITTC的成员组织，其中二个单位是顾问委员会的成员。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

guoji fangzhi chuanbo zaocheng wuran gongyue

《国际防止船舶造成污染公约》 International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 为了防止并消除船舶排放油类和其他有害物质造成对海洋的污染，国际海事组织在1973年召开防止污染会议上通过的公约。以此取代了旧有的国际防止油污公约。

1973年公约有五个技术性附件。附件一：防止油污规则；附件二：控制散装有毒液体物质污染规则；附件三：防止海运包装品、集装箱或可移动罐柜或公路及铁路油罐车装载有害物质污染规则；附件四：防止船舶生活污水污染规则；附件五：防止船上垃圾污染规则。前两件为强制性规则，但第二件由于未得到三分之二成员国接受，实际上未能生效。1978年2月又召开了国际油船安全和防污染会议，通过了《关于〈1973年国际防止船舶造成污染公约〉的1978年议定书》，对1973年公约进行了修改和补充。1973年公约和1978年议定书，对现有船和新船的划分有同异之处。公约和议定书都对原油洗舱系统规定，必须设有惰性气体保护，并需经主管机关批准。而1978年议定书新增了专用压载舱保护位置的内容等。1997年，进而对1973年公约及其1978年议定书提出了23个修正案，国际海事组织大会通过了《国际防止船舶造成污染公约1997年议定书》。该议定书还新增附件六：防止船舶造成空气污染。

（撰写：许红月　审订：朱遐良）

guoji fubiao A xitong

国际浮标A系统 IALA maritime buoyage system region A 又称国际航标协会海上浮标A区域系统。由国际航标协会（IALA, International Association of Lighthouse Authorities）制定，联合国政府间海事协商组织（现名国际海事组织）发布的一种新浮标系统。从1977年开始在欧洲、非洲、大洋洲和亚洲的一部分国家实施。该系统包括：侧面标志、方位标志、孤立危险物标志、安全水域标志和专用标志等五类。表示标志特征的方法是：白天以标志的颜色、形状和顶标来表示，夜间以标志的灯质，即光色、灯光节奏和周期来表示。规定的浮标形状有罐形、球形、锥形、柱形和杆形五种。顶杆形状有锥形、罐形、球形和叉形四种。

（撰写：李传明　审订：夏守军）

guoji fubiao B xitong

国际浮标B系统 IALA maritime buoyage system region B 又称国际航标协会海上浮标B区域系统。由国际航标协会（IALA）制订，联合国政府间海事协商组织发布的一种新浮标系统。该系统被认为适用于美洲、日本、韩国、菲律宾等国家和地区。B系统与A系统的区别仅在于侧面标志有一定的差别，其他各类标志的内容和特征是完全一致的。侧面标志在A系统中是左红右绿，而在B系统中是左绿右红。

（撰写：李传明　审订：夏守军）

guoji haidi zhidu

国际海底制度 institutions of international seabed 国际上对国家管辖海域以外的海床、洋底及其底土的控制、使用和管理的制度。公海海底蕴藏着极其丰富的多金属结核和各种矿物资源。随着海洋科学技术发展和海底资源的发现，国际海底区域的法律制度问题日益受到重视。联合国大会于1970年12月通过的《关于各国管辖范围以外海床洋底及其底土的原则宣言》规定：国家管辖范围以外的公海海底区域及其资源

是全人类共同继承的财产，不允许任何国家或个人以任何方式将公海区域的任何部分据为已有；为使不论内陆国还是沿海国都能分享其利益，应当建立适合于该区域及其资源的国际海底管理机构，以施行合理管理和保护海洋环境等。《联合国海洋法公约》规定，公海海底区域内的资源作为人类共同继承财产，其勘探和开发的一切有关活动，都应由国际海底管理局来安排进行和控制。

（撰写：干焱平　修订：林 滨　审订：何国明）

guoji haishang bipeng guize gongyue

《国际海上避碰规则公约》 Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea　国际上关于船舶航行中避免碰撞、保障海上航行安全的公约。1972年联合国政府间海事协商组织在伦敦制定。1977年7月15日正式生效。中国于1980年1月7日加入该公约。核心文件是其附件《1972年国际海上避碰规则》。主要内容为：(1)《1972年国际海上避碰规则》适用于公海和连接公海可供海船航行的一切水域中的一切船舶。(2)对连接公海可供海船航行的江河、湖泊、内陆水道、港口和港外锚地等，各国政府可制定特殊的规定，国际规则不妨碍这些特殊规定的实施。(3)规定船舶在任何能见度情况下的行动规则，在互见中的行动规则，在能见度不良时的行动规则。例如，每一船舶应经常用视觉、听觉以及适合当时环境情况下一切有效的手段保证正规的了望，以便对碰撞危险作出充分的估计。(4)规定船舶应当使用的安全航速，在有碰撞危险时应当采取的避让行动，在交叉相遇、对遇和追越中船舶的权利和义务以及船舶与船舶之间的责任关系。(5)规定船舶应当安装和使用的号灯、号型、声响和灯光信号以及号灯、号型和信号的技术规范。(6)规则第一次写进了分道通航制和使用雷达防止碰撞。

（撰写：干焱平　修订：林 滨　审订：何国明）

guoji haishang jiuzhu gongyue

《国际海上救助公约》 International Convention on Salvage　为对处于危险中的船舶及海上设施进行有效的救助作业而签订的国际公约。是1989年4月17日至28日，国际海事组织在伦敦召开的国际救助会议对《1910年统一船舶碰撞某些法律规定的国际公约》进行审查后通过的公约，共34条。主要内容有：有关救助方面的名词定义；公约的适用范围；救助合同的签订、废止和修改；救助人的义务及处于危险中的船舶及其他财产的所有人和船长的义务；沿海国家的权利；提供救助的义务；支付报酬的条件；评定报酬的标准；特别补偿的规定；对人命的救助等。与1910年的公约相比，1989年的公约扩大了救助标准及适用范围，为鼓励救助人的权利得到保障使之能有效地救助人命和保护海洋环境，冲破了传统的“无效果，无报酬”的救助原则，并专门增加了特别补偿方面的规定。

（撰写：林 滨　审订：何国明）

guoji haishang renming anquan gongyue

《国际海上人命安全公约》 International Convention for the Safety of Life at Sea　亦称SOLAS公约。为保障海上航行船舶上的人命安全，国际海事组织在船舶结构、设备和性能等方面规定统一标准的国际公约。几经修改补充，目前实行的公约内容涉及：船舶分舱、稳性；机电设备；防火、探火和灭火；救生设备与装置；无线电报与无线电话；航行安全；谷物装运；危险货物的装运；核能船舶等。

1914年和1929年，先后在第一次和第二次国际海上人命安全会议上制定了第一个和通过了第二个《国际海上人命安全公约》，但均未生效。1948年在第三次国际海上人命安全会议上通过了《1948年国际海上人命安全公约》，后于1952年11月19日起生效。1960年在伦敦召开的第四次国际海上人命安全会议上，以1948年公约为基础制定了《1960年国际海上人命安全公约》，后于1965年5月26日起生效，该公约进而规定了船舶安全证书等项内容。

1974年10月20日至11月1日，在第五次国际海上人命安全会议上，在对1960年公约进行修订的基础上，制定了《1974年国际海上人命安全公约》。该公约除上述既往内容外，还涉及船舶检验、谷物运输和危险货物运输等内容，后于1980年5月25日起生效。1978年召开国际油船安全和防止污染会议，通过了《1974年国际海上人命安全公约1978年议定书》，在检验发证、操舵装置、雷达、惰性气体装置和证书格式等方面提出了补充要求。此议定书属于独立文件，于1981年5月1日起生效。

中国政府于1980年1月7日核准了《1974年国际海上人命安全公约》，又于1982年12月17日加入了1978年议定书。该议定书自1983年3月17日起对中国生效。目前，又有了《国际海上人命安全公约1988年议定书》。

（撰写：柯模山　朱曾杰　修订：许红月　审订：朱遐良）

guoji haishang souxun jiuzhu gongyue

《国际海上搜寻救助公约》 International Convention on Maritime Search and Rescue　为搜寻救助海上遇险人员开展国际合作而签订的公约。1979年4月9日至27日，政府间海事协商组织在汉堡召开的国际海上搜寻救助大会上通过，公约自1983年6月22日起生效。公约强调发扬人道主义，在缔约国法律许可的情况下，对于其他缔约国的救助机构，只要是为了搜寻发生海难的地点和救助海难中遇险人员都应准予进入或越过其领海或领土。公约包括8项程序性条款及1个附件。附件共有6章，对开展搜救提供了指导原则。公约的主要内容包括：名词及定义；搜寻救助的组织机构；国家间搜救合作；搜寻救助的准备措施；工作程序；船舶报告制度。公约规定各缔约国应尽快完善搜救机构，建立救助协调中心和救助分中心，划分搜救区域，制订搜救行动程序和通信联络程序，并建议在负责的搜救区域内建立船舶报告制度。公约还要求加强各缔约国之间的合作及海、空搜救服务部门之间的合作，以便协力对海上遇险人员提供搜救服务。中国于1985年6月批准此公约，同年7月24日生效。

（撰写：林 滨　审订：何国明）

guoji haishi gongyue

国际海事公约 international maritime conventions　国际海事组织（IMO）制定的有关船舶和人员安全、防污染、海上运输、避碰等公约、规则、议定书的统称。

目前，国际海事组织通过的公约共有40余个。其中最重要的是：(1)《1974年国际海上人命安全公约》及其1978年议定书和1988年议定书，以及后来出版的该公约的1992年综合版和1998年综合版；(2)《1972年国际海上避碰规则公约》；(3)《1973年国际防止船舶造成污染公约》及其1978年议定书和1997年议定书；(4)《1966年船舶国际载重线公约》及其1988年议定书；(5)《1969年国际船舶吨位丈量公约》；(6)《1972年国际集装箱安全公约》；(7)《1976年国际海事卫

星组织公约》；(8)《1978年海员培训、发证和值班标准国际公约》；(9)《1979年国际海上搜寻救助公约》；(10)《1990年国际油污预防、响应和合作公约》；(11)《1972年防止倾倒废弃物及其他物质污染海洋公约》。

（撰写：许红月　审订：朱遐良）

guoji haishi zuzhi

国际海事组织　International Maritime Organization　缩写为IMO。联合国处理海上安全事务和发展海运技术方面的专门咨询机构。总部设在伦敦。其宗旨和任务是促进各国间的航运技术合作，鼓励各国在促进海上安全、提高船舶航行效率、防止和控制船舶对海洋污染方面采用统一的要求，以及处理与上述事项有关的法律问题。国际海事组织设大会和理事会，以下设海上安全委员会、法律委员会、海上环境保护委员会、技术合作委员会、便利运输委员会和秘书处。大会为最高权力机构，每两年召开一次，其任务是选举理事国，制定工作计划和财务预算，讨论本组织职权范围内的技术和法律问题。大会休会期间，由理事国代表组成的理事会行使职权。理事会每年召开两次。根据组织公约1979年修正案规定，理事会成员由原三类24个理事国增至三类32个理事国。1993年11月召开的国际海事组织第十八届大会，通过对IMO组织公约的又一个修正案，将三类理事国增至40个，包括：(1)10个在国际航运服务方面有最大利害关系的国家；(2)10个在国际海上贸易方面有最大利害关系的国家；(3)20个在航运方面有特别利害关系的国家和/或世界各主要地理区域的代表性国家。各类理事国的权利相当，可连选连任。

国际海事组织的主要工作是：制定和修改有关海上安全、防止海洋受船舶污染、便利海上运输、提高航行效率及与之有关的海事责任方面的公约；交流上述有关方面的实际经验和海事报告；为成员国提供本组织所研究问题的情报和科技报告；利用联合国开发计划署等国际组织提供的经费和捐助国的捐款，为发展中国家提供一定的技术援助。截至2000年3月21日，国际海事组织共有158个成员国。

中国于1973年3月1日成为这个组织的成员，并曾当选多届第二类理事国。1999年第二十一届大会上，中国当选2000～2001年第一类理事国。

国际海事组织（IMO）的前身是1959年1月成立的政府间海事协商组织（IMCO），1982年5月改用现名。

（撰写：柯模山　修订：许红月　审订：朱遐良）

guoji hangxian

国际航线　international route　沟通两个国家或两个以上国家港口的海上航运线。其特点是航线较长，可利用的陆上导航设施较少。有的是远离岸的大洋航线。国际航船多采用推荐航线、气象航线、协定航线航行。航行中需熟悉各港口情况，了解航路和各沿岸国有关航行的特殊规定。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

guoji riqi biangengxian

国际日期变更线　international date line　又称国际日界线，简称日线。东、西十二时区的分界线。1884年国际子午线会议决定将经度180°的经线作为国际日期变更线。舰船航行穿过日线时，日期须变更一天。按照区时制的规定，东十二时区的时区时比世界时大12小时，西十二时区的时区时比世界时小12小时，即东十二时区的时区时比西十二时区的时区时整整大24小时，东西十二时区的时区时在时、分、秒的数字上完全一致，但东十二时区的时区时在日期上要比西十二时区的时区时多一天。180°经线位于太平洋中央，穿越一些半岛和群岛地区，为照顾该地区同处于一个时区之内，并使用同一日期，日线的走向除了与180°经线基本一致外，还有所曲折。舰船向东航行过日线，由东十二时区进入西十二时区，日期须减少一天；反之，增加一天。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

guoji tong'an xiaofang jietou

国际通岸消防接头　international shore fire extinguishing connection　一种国际上统一规格的船对岸消防水带接头。国际上统一规定，凡1000 gt以上的船舶，至少应配备一只国际通岸消防接头，能在任何一舷连接甲板消防水管。该接头一端为平面法兰，可与不同直径的消火栓或消防水带相连接；另一端为固定接头，可与本船的消火栓或消防水带相连接。带平面法兰的一端即是国际通岸消防接头。其规格为：外径178 mm，内径64 mm，螺栓中心圆直径132 mm，螺栓直径16 mm，螺栓长度50 mm，螺栓数量为4只，螺栓孔直径19 mm，法兰厚度14.5 mm，最大工作压力1.0 MPa。

（撰写：水运　修订：李传明　审订：夏宁军）

guoji xinhaoqi

国际信号旗　international signal flag　在舰船之间和船、岸之间用国际码语作为通信联络信号用的号旗。共有40面，由26面从A至Z的字母旗、10面从0至9的数字旗、3面代用旗和1面回答旗组成。旗的形状、图案、颜色及其代码均须符合《国际信号规则》的规定。使用时依次选择其中一面或数面旗子逐一串成信号码语，达到通信联络的目的。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

guoji zaochuan xieding

国际造船协定　international agreement respecting shipbuilding industry　实际称为《关于商船建造与修理业正常竞争条件的协定》。经济合作与发展组织（OECD）成员国为消除各国造船业之间的不公平竞争而达成的一项国际协议。协定于1994年12月21日在巴黎签字，签字各方包括欧盟、美国、日本、韩国、挪威、芬兰和瑞典。协定正文共15项条款加上4个附件，主要内容为：(1)取消且不再采取扶植措施，反对并惩罚以低于正常价格出口商船；(2)关于专门仲裁小组监督下的争议处理程序及惩罚办法；(3)出口信贷条件及纠纷解决方法；(4)允许某些签约国暂时保留某些扶植措施。该协定是世界造船市场上迄今为止最有影响的一个国际协定，不仅对OECD签约国，而且对其他造船国家都有重要影响。协定原定于1996年1月1日起生效，但由于美国最终未能通过国内审批，至今尚未生效。（撰写：吴锦元　审订：任彤）

guojia guanxia haiyu

国家管辖海域　sea areas under national jurisdiction　属于或置于一个沿海国家主权或管辖权控制下的海域的统称。主要包括内海水域、领海、大陆架、专属渔区、毗连区专属经济区以及其他有历史性权利的水域等。国家管辖海域的资源属沿海国家所有。主要包括：海岸带资源，海岛土地及其水下底土资源，内海、领海和海岛上层空间资源，海洋空间资源、海洋气候资源，海洋生物资源，海底矿藏资源，海水及其化学资源，海洋能源资源，滨海旅游资源，埋沉在海底的文物

及其他遗弃物，以及对海洋的其他利用等。

（撰写：罗钰如　修订：林　滨　审订：何国明）

guonei hangxian

国内航线　domestic route　沟通本国各港口间的航线。特点是航线一般较短，多属沿岸近海或河流航线，航线导航物标较多，离岛岸和航行危险物较近，来往船只和渔网渔栅较多或密集，给船舶驾驶带来一定困难。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）



hai'an chaoshiju leida
海岸超视距雷达 coast over-the-horizon radar (OTHR) 架设在海岸能探测地平线以下区域目标的雷达。海用 OTHR 可分为三类：天波 OTHR、地波 OTHR 和微波 OTHR。天波 OTHR 由于体积庞大不适合于舰载，但可架设在海岸作为海岸 OTHR；地波 OTHR 既适用于架设在海岸，也可用于舰载；微波 OTHR 适用于舰载。海岸天波 OTHR 工作原理为：大气层对电波的传播特性，随着高度的不同而产生不均匀变化；而大气层分为对流层、同温层和电离层，天波之所以能达到很远距离，就是借助于高度不超过几百公里的这一部分电离层对电波的反射作用。按电离层传播电磁波（天波）方式的不同，又可分为前向散射 OTHR（按双基地方式工作）和后向散射 OTHR。后向散射 OTHR 的性能比较优越，不仅能指示出目标的存在和方向，而且根据回波信号滞后于发射信号的时间，还可测出目标的距离，也可利用多普勒效应测出目标的速度。这种 OTHR 的工作频率低（3～30 MHz），探测距离远（700～3500 km），覆盖面积大，单部雷达 60° 扇面的覆盖区可达 $5\times10^4\sim6\times10^4$ km^2(需 12 架 E－3 A 预警机才能覆盖)，亦有良好的抗低空防和反隐身能力，以及探测小目标的能力，但天线尺寸太大。这种雷达需解决下列关键问题：对电离层不稳定应采取的对策；天波传播数据处理算法及软件；天波传播环境下的航迹处理；短波数字波束形成；超宽带短波发射机；海杂波改善因子大于 80 dB 的数字信号处理机；大动态范围接收机以及高纯频谱频率源等。此外，还存在测量精度和分辨力较差等缺点。海岸地波 OTHR 的工作原理、优缺点及所需解决的关键问题等，与舰载 OTHR 相似。
（撰写：徐产兴　审订：华学增）

hai'an donglixue
海岸动力学 coastal dynamics 研究海岸及海岸建筑物受海岸动力因素作用的一门学科。海岸动力因素包括风、波浪、潮汐、近岸流和海平面的变化等长期因素，以及台风、巨浪、风暴潮和海啸等短期因素。海岸动力学研究的动力因素主要是波浪、潮汐和潮流。海岸动力学研究内容以海洋水文、流体动力学和河流动力学为基础，并与海洋学、地貌学及计算机相联系。海岸动力学重点研究分析波浪在岸边的破碎、破碎后的变化、波浪与海床的相互作用、波浪在近岸区产生的水流、潮波理论、潮波传播与变形、河口潮波运动特征、波浪作用下的泥沙运动、海滩剖面的变化与岸线变形等问题。海岸动力学的研究方法主要有：(1) 理论分析；(2) 实验室试验研究；(3) 现场原型观测研究；(4) 数学模拟研究。海岸动力学的研究对于利用与开发海岸带、保护海岸、海港建设、港口的选址与规划、港口建筑物的设计、航道的开挖与疏浚等都十分重要。
（撰写：李传明　审订：高陆路）

hai'an shengna
海岸声呐 coast sonar 将许多水听器沿海岸固定布设于港口或航道附近用以监测水下目标的声呐。这种声呐使用被动工作方式。将安放在海底的声基阵与岸上的“干端”设备相连接构成水下监视系统，用以监测敌方潜艇的活动。海岸声呐必须隐蔽，耗电少，可靠性高，并具有远距离、大范围探测的能力，才能发挥作用。
（撰写：屠庆平　审订：马远良）

haichuan
海船 sea-going ship 适于在海洋区域航行的钢质船舶的统称。按航行海域（离岸距离），可分为远洋船、近海船和沿海船。远洋船，可在无限航区，即远洋航线航行，具有较大的续航力和良好的耐波性能，对船体结构和各项设备、船舶稳性、抗沉性等总体性能都有较高的要求；近海船，其航区距海岸和沿海岛屿稍远，介于远洋航区与沿海航区之间；沿海船，限国内沿海各港口间航行，距岸不超过 20 n mile。对上述三类船的划分和要求，各国规范不尽统一，中国建造的海船均按《中国钢质船舶建造规范》设计、建造，检验和试航，取得合格证书后方可出海航行。
（撰写：王　青　审订：王印秀）

haidao celiangchuan
海道测量船 hydrographical survey ship 亦称水道测量船。专门用于海区与航道勘测的勤务舰船。主要任务是测定海区、航道水深和助航标志，探测海底地质、地貌；调查收集海流、潮汐等海洋水文资料，为绘制海图、编纂航海保证资料提供依据。有的还可担负助航设备的安装和维修任务。按活动海区，分为远海海道测量船、中近海海道测量船和沿岸海道测量船等。满载排水量 500～4000 t，最大达万吨以上，航速 10～20 kn。为满足低速测量和机动要求，多采用柴油机－电力联合动力装置推进。一般装有侧推装置和减摇水舱，具有较好的低速操纵性和稳性。现代海道测量船，通常装有卫星导航定位系统、无线电导航仪、计算机数据处理系统、自动记录装置、通信传输设备等；设有相应的测量计算室、制图室、照相室和印刷车间等设施。有的还配有 2～4 艘测量工作艇、1～2 架直升机，以保证海上测量和海上交通更稳实。沿海国家都建有一定数量的海道测量船。中国于 1970年建成近海海道测量船。1982 年又建成新型海道测量船，满载排水量 1216 t，航速 17 kn，续航力 4000 n mile，主要担负沿岸和中、近海海区的测量任务。
（撰写：王印秀　审订：王绍明）

haidi dixing fuzhu daohang
海底地形辅助导航 bottom terrain aided navigation, terrain estimation navigation 利用海底地形和地物特征进行导航的方法。属于辅助导航方法，主要用于对惯性导航系统测定的船舶位置进行修正。20 世纪 80 年代美国采用声呐海底测绘(bottom-mapping)和海底地形轮廓匹配(bottom terrain contour matching)，即利用测出的海底剖面与存储的海底剖面匹配来确定船舶位置的方法，对惯性导航系统进行修正。90 年代重力测绘技术成熟，用此方法除进行导航外，还可用于地形估计和地形算法。
（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

haidi fanshe sheng chuanbo tujing

海底反射声传播途径 bottom reflection transmission paths 声波以一定投射角射向海底再经海底反射到达接收点的传播途径。海底反射传播途径在深海和浅海中都会存在。这种传播会引起海底反射损失。该传播途径的传播损失由球面扩展、海水吸收和海底反射损失来确定。海底反射损失是海底反射系数的分贝表示。海底反射系数定义为反射声压与入射声压之比，与海底底质、声波频率和入射角等有关。由于海底、海面两个反射界面的存在，或由于负梯度声速分布而发生折射，经第一次海底反射后的声线可经海面反射或折射再次射向海底而发生多次海底反射传播途径。反射次数越多，海底损失越大，强度越弱。在声呐应用中常利用海底反射来提高作用距离。 （撰写：孙进才　审订：武延祥）

haidi guanglan

海底光缆 submarine optical fiber cable 见电子卷。

haidi hunxiang

海底混响 bottom reverberation 声波在海中传播时，由于海底的不平整性和海底附近的各种散射体产生散射而形成的混响。海底散射强度与声波的掠射角、频率、海底底质（如泥浆、淤泥、砂、砾石、岩石等）有关，也与海底的粗糙度有关。当粗糙度大于声波波长时，海底散射强度与频率无关，而当粗糙度小于波长时，散射强度随频率增大而增大。岩石海底的反向散射强度大于泥底的散射强度，海底散射强度远大于体积散射强度和海面散射强度。深海低频海底散射强度与掠角的关系可用函数 $S_b=-28+\lg\sin^2\theta$ 表示，也就是随掠角的增加而增加。海底散射强度与入射声声强、脉冲宽度和收发组合换能器指向性束宽成正比，而与脉冲结束后的时间的四次方或五次方成反比。 （撰写：孙进才　审订：武延祥）

haidi shengfanshe

海底声反射 bottom acoustic reflection 声波由海水射向海底时，在海水与海底的分界面上所产生的反射。海底反射系数定义为反射波声压与入射波声压之比，或反射波声强与入射波声强之比，以分贝表示时称为海底反射损失。海底反射损失与海底底质、声波频率及掠射角等有关。由于海底成分可以从硬岩石到软泥，而且海底往往按密度或声速分层，因此海底的声学特性更加复杂。海底反射系数与海底沉积层的密度、声速和衰减系数有关。海底并不是理想的平面分界面，所以除反射以外还存在声散射，特别是当海底比较粗糙，声波又为高频时，主要是散射声。通常岩底与砂底的反射系数较软泥大。在声呐应用中常利用海底反射来提高作用距离。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

haifang

海防 coast defence 为捍卫国家在海洋方面的安全与利益所进行的海上防卫。是国防的重要组成部分。海防的主要任务是抵御外国武装力量从海上方向的威胁、入侵和挑衅活动，保卫国家领海和海岛主权不受侵犯；维护国家对毗连区、大陆架和专属经济区的海洋专属权益；对国家规定的海峡、航道和海上禁区等实施管制；打击海上走私、贩毒、内潜外逃等非法活动。海防的性质和规模取决于国家整体战略及有关政策、国防目标、海洋战略环境和国际斗争形势等因素。

中华人民共和国实行军、警、民联防的海防体制。海防力量建设以海军为主体，沿海陆军、空军、公安、武警、民兵、海监、海关、渔政等参加。根据集中统一、密切协同的原则，组织实施日常巡逻、警戒、观察和侦察等海上勤务活动，严密监控并及时准确地处置海上情况。

由于来自海洋方向之威胁的纵深加大，现代海防已超出传统的海岸防御范围，要求平时和战时能控制和夺取相关海域制海权和海上制空权，把海洋纵深作为国防屏障。

（撰写：林滨　审订：任彤）

haigang jianyi

海港检疫 seaport quarantine 为防止传染病传人或传出，对进出国境的人员、船舶、行李、物品实施医学检查和卫生处理的综合措施。是国境卫生检疫的组成部分。通常令船舶锚泊于指定海域，由施检国卫生检疫人员登船实施。中国制定有《中华人民共和国国境卫生检疫法》（1986 年）和《中华人民共和国卫生检疫法实施细则》（1989 年）。中国规定的检疫传染病为鼠疫、霍乱、黄热病三种。疟疾、性病、艾滋病、开放性肺结核、麻疯病、天花、出血热、病毒性肺炎、流感、脊髓灰质炎、斑疹伤寒、回归热、登革热等 14 种病为监察传染病。实施方式主要包括：通报规定的检疫传染病的发生、流行、终熄情况，对须受检疫的人员实施必要的医学检查；对染疫人员和染疫嫌疑人员，分别予以隔离、留检和就地诊验，对其使用的物品、接触的设备进行消毒；对受检船舶内的病媒昆虫和啮齿动物实施检验、除灭；对进出国境的遗体、灵柩进行限制和管理。在国外及国内有检疫传染病大流行时，国家将以特殊命令形式，指令部分船舶、物资、物品、装备进行特殊检疫。对来自霍乱疫区的船舶，只要检疫部门认为有必要，即使未染疫，也要实施消毒。

（撰写：王超政　修订：全锡珂　审订：何明德）

haiguan jianguanchuan

海关监管船 customs supervision and control craft 海关用于海上监管的船艇。要求能适用于江河口外海域及沿海，能在较差的海况条件下正常执行海上监管任务，并能在所监管的海域内与基地间作交通用。现代海关监管船多采用高性能的快速船型，如 201 号小水线面双体海关监管艇是中国第一艘小水线面双体船。该型船由两个变截面潜体产生浮力，通过小水线面双支柱支撑起水面上的主船体。双机双桨双舵双后鳍。潜体和主船体为钢结构，上层建筑为玻璃钢结构。船总长 35 m，型宽 13.3 m，型深 4.5 m，吃水 2.5 m，正常排水量 227 t。采用国产组装的柴油主机等机电设备。在 3 级风时最大航速 18 kn，巡航速度 14 kn，续航力 500 n mile。可在 5



图 1 中国海关监管船（前视图）

H



图 2 小水线面双体海关监管船

级海况下正常作业。与相当排水量的常规单体船比较，该型船突出的优点是耐波性好，运动响应平缓，乘员晕船率低，适于在风浪条件下坚持海上监管作业。

（撰写：郑 明 审订：程天柱）

haiji hewuqi

海基核武器 sea-based nuclear weapon 以核动力潜艇为载体，在深海发射的核武器。通常指装核弹头的潜射战略弹道导弹和装核弹头的潜射战略巡航导弹，是国家战略核打击力量的重要组成部分，主要用于对陆上战略目标实施核袭击。当前在役或正在研制的海基核武器，美国主要有"北极星 A–3"、"三叉戟 2D5"等战略弹道核导弹和"战斧"战略巡航核导弹；俄罗斯主要有 SS–N–23 型、SS–N–20 型、SS–N–18 型等战略弹道核导弹和SS–N–19型、SS–N–24型、SS–NX–21 型等战略巡航核导弹；法国主要有 M–4 型、M–5 型战略弹道核导弹等。（撰写：王印秀 审订：施门松）

haijianchuan

海监船 marine patrol ship 为维护海洋权益和保护海洋环境，进行巡逻、监督、测量、取证、处理违法事件的海洋管理执法船舶。是海洋管理的主要工具之一。其主要使命和任务是：对领海和 200 n mile 专属经济区进行巡航监视，执法管理，对一些非法作业的船只、飞机、平台进行监视和驱赶，



图 1 中国海监船



图 2 中国海事工作船

以保护海洋权益；对所属海洋和重点污染海域进行定期监测，对海洋倾废和海洋石油勘探开发进行有章管理，以保护海洋环境；查清所属海域的气象、水文、地质构造、海底地形地貌、海洋生物等，进行海洋基础调查研究工作。海监船的吨位不大，一般为1000 t以下，分为大型船、中型船和小型船，船上配备有进行基础调查研究的仪器和设备。21 世纪是海洋世纪，海洋的保护和管理因陆地资源的减少而愈显重要，因而海监船的作用会越来越大。

（撰写：杨志军 审订：王绍明）

haijun

海军 navy 以舰艇部队为主体，主要在海洋上进行防卫与作战的军种。国家军队的组成部分。海军通常由水面舰艇部队、潜艇部队、海军航空兵、海军岸防兵和海军陆战队等兵种组成。主要装备是作战舰艇、辅助舰船和海军飞机，配备有战略导弹、战术导弹、火炮、水中兵器、战斗车辆等。海军具有在水面、水下、空中及对岸实施攻防作战的能力；有的舰艇还具有实施战略打击的能力。海军可独立或与其他军种协同作战。

海军的使命是贯彻执行国家军事战略及海洋战略，保卫国家领海主权，掌握海上制空权，维护国家海洋权益。海军的基本任务是：在平时，组织日常战斗勤务，保卫国家海洋方面的安全与利益，维护海洋权益；保护海上交通运输、渔业生产、海洋开发与工程建设、海洋调查与科学实验等的安全；进行抢险救灾；开展国际友好交往与其他活动。在战时，主要反击敌方的海上来袭；打击、消灭敌方海军兵力或海上（含岛屿）兵力集团；袭击敌方基地、港口和陆上重要目标；歼击敌方海上破袭兵力，保护己方海上交通线；破袭敌方海上交通线，歼击敌方海上封锁兵力，打破敌方海上封锁；对敌方实施海上封锁；独立或联合进行登陆作战；参加抗登陆作战等。

随着国际战略格局的变化、国际经济贸易和航运业的发展及海洋开发的日益扩展，国际海洋权益的矛盾日趋尖锐。濒海国家都非常重视海军的建设与发展，不断运用科技新成果，发展海军的新武器和新装备，提高指挥水平和快速反应、超视距作战的能力。海军大国仍将注重核动力舰艇和具有核进攻能力的兵种及远程海空预警部队的发展，以加强其海上战略突袭和在海上机动作战、夺取制海权及海上制空权的能力。（撰写：林 滨 审订：任 彤）

haijun C³I xitong

海军 C³I 系统 naval C³I system 海军用的指挥、控制、通信和情报系统 (command control communication and intelligence system)。由其中四个英文实词的首字母组合在一起而得简称 C³I。海军 C³I 系统是海军正确的指挥体系结构和各级指挥机构行使其作战职能所需的有关设施、仪器、设备、数据、情报、软件、人员，各种机制及他们相互之间的联系（尤其是通信联系）的总称。C³I 系统把军事行动的侦察、判断、决策、行动各环节同海军部队、平台及武器等综合成一个完整体，具有情报收集、信息处理、信息传递、信息显示、组织指挥、战场管理、仿真训练、辅助制订作战预案等多种功能。美国使用的海军 C³I 系统属战术 C³I 系统，是海军对部队进行战术指挥控制的主要系统，也是海军与全球指挥控制系统的主要接口。该系统分为岸上和海上两大部分。岸上部分由国防通信系统连成一个全球性的系统，为海军各级指挥所提供战术、

战备和技术信息，其构成主要有：海军舰队指挥中心（包括海军部指挥中心、太平洋舰队指挥中心和美驻欧海军司令部指挥中心等）；海洋监视信息系统，用于收集、处理敌方情报和己方兵力的各种数据；岸基反潜战指挥中心通过通信卫星和电缆与广泛部署在海洋中的各种监视系统相连接，用于收集敌方潜艇的各种数据，监视其活动。海上部分主要有战术旗舰指挥中心和海上相关系统、试验型海洋监视终端和电子战协调模块等。（撰写：苏长云　审订：宋则喜）

haijun C⁴ISR xitong

海军 C^4ISR 系统　naval C^4ISR system　将监视（surveillance）和侦察(reconnaissance) 系统融合到海军 C^4I 系统中的，功能比 C^4I 更强的系统。参见*海军 C^3I 系统*和*海军 C^4I 系统*。其突出之处是强调掌握海上战场态势的重要性，重视信息战，强调互操作性，以适应各种级别的联合作战的需要。美国海军正在积极发展的 C^4ISR 系统的基础结构包括六大要素：强大的多种传感器组成的信息网；先进的作战管理能力；从传感器到射击手的网络系统；强大的信息战能力；容量大、恢复力强、易于管理的联合通信网络；强大的信息防护系统。美国海军正在努力建设一个安全、开放的"指挥、控制、通信、情报、监视和侦察"网络结构，该结构由传感器网、信息网和作战网三个紧密相联的部分组成，以实现海上作战从"以平台为中心"向"以网络为中心"的转变。海军 C^4ISR 系统的出现表明，美国海军指挥控制系统的内涵是随着技术进步和需求而逐步发展的，系统的名称也随之不断变化。

（撰写：苏长云　审订：宋则喜）

haijun C⁴I xitong

海军 C^4I 系统　naval C^4I system　在海军 C^3I 系统的基础上增加了计算机（computer）的系统。是海军 C^3I 系统概念的延伸和发展。实际上，无论 C^2、C^3 还是 C^4I 均含有计算机，这里是根据计算机技术的发展，更加强调计算机的重要作用以及计算机与通信的结合，更加突出计算机信息网络的作用。参见*海军 C^3I 系统*。（撰写：苏长云　审订：宋则喜）

haijun daohang weixing xitong

海军导航卫星系统　navy navigation satellite system（NNSS）见电子卷。

haijun dongyuan jihua

海军动员计划　navy mobilization program　海军为作战需要而制订的战争动员计划。包括海军部队战时扩编计划及兵员、武器装备、技术器材、军需物资、交通运输、医疗卫生、民用船舶、港口、码头等动员计划。是海军平时动员准备、战时实施动员的基本依据。完善的动员计划，对迅速提高海军部队作战能力、在战争初期赢得时间、争取主动、完成海军作战使命，具有重要意义。计划的制定，一般由上而下逐级进行。其主要内容为：战时海军动员的任务、范围、形式、程序和时限；完成动员任务的保障措施等。通常根据国家和军队最高决策机关制定的武装力量动员计划制定。各级动员部门根据上级的动员计划、指示和下达的动员任务及要求，结合本地区和部队的实际情况制定实施方案，报上级批准。计划要求周密、具体、明确，并具有一定的灵活性，以适应海上作战发展的复杂情况，使计划切实可行。要力求简化动员程序，缩短动员时间，完善保障措施。广泛采用现代科学技术手段和运筹方法，有针对性地进行动员演练或模拟试验，不断检验、修订和完善动员计划，以适应现代海上作战需要。

（撰写：于镜渊　修订：苏红宇　审订：何国明）

haijun dongyuan tizhi

海军动员体制　naval mobilization system　海军为进行战争动员而建立的组织及制度体系。是军队动员体制的组成部分。主要包括机构设置、隶属关系、权限划分和法规制度等。目前中国的大致做法如下：中国人民解放军海军领导机关根据全军的动员部署，在有关军区协同下制定动员计划与措施，督促下属海军部队做好平时与战时动员工作。海军各级动员部门在各级地方政府、人民武装部和有关军区、警备区、卫戍区、军分区动员部门的指导协同下，建立纵向与横向的网络体系，并保持与各级人民武装委员会、人民防空委员会、交通战备领导小组和军区航务军事代表处的密切联系，根据国家颁布的动员法律、法令、条令、条例、规则、规定、章程等法规和部队作战预案，制定动员计划。同时，在总参谋部统筹安排下，本着军民结合及平战结合的原则，结合国民经济建设，进行动员准备，积蓄海军后备力量，以便战时实施动员。海军司令部动员部门、政治部干部部门、后勤部、装备技术部、装备修理部负责海军预备役军官、士兵和物资技术装备的动员保障工作，并指导各海军部队动员部门开展动员工作。随着军事科学技术的发展、武器装备的不断更新，未来海上战争对动员体制提出更高的要求，将需进一步加强动员立法执法和动员计划建设；动员体制将需不断进行调整、改革和完善，以不断提高应变能力和快速动员水平。

（撰写：于镜渊　修订：苏红宇　审订：何国明）

haijun fagui

海军法规　naval laws and regulations　军队统帅部制定或授权海军制定的有关海军建设、装备、作战、教育训练、政治工作、指挥管理和勤务保障等法规之总称。中国人民解放军海军法规主要包括：⑴条令，如《舰艇条令》；⑵条例；⑶规定；⑷规则；⑸办法；⑹大纲；⑺细则；⑻标准，如《海军舰船维修除锈标准》；⑼教令；⑽教范；⑾制度；⑿规程，如《鱼雷定型试验规程》；⒀规范，如《舰船通用规范》等。

（撰写：林　滨　审订：任　彤）

haijun fanghua baozhang

海军防化保障　naval chemical protection support　为避免或减少海军部队遭受敌核、化学、生物武器袭击所引起的杀伤破坏作用而采取的各种保障措施。是海军作战保障的重要组成部分。按保障时间，可分为平时保障和战时保障；按保障内容，可分为装备保障和技术保障。其基本任务是：组织防化装备、器材的供应和技术培训；根据敌可能使用核、化学、生物武器的情况，组织指导海军部队的防化训练，开展群众性自侦、自防、自消、自救等活动；组织海上或岸基观察（或观测）报知配系，实施核、化学、生物观测；实施核辐射侦察、化学侦察、剂量监督和沾染检查；进行个人和集体防护；开展消毒和消除放射性沾染等。

（撰写：纪武祥　陈少杰　审订：全恩仲　郭庆元）

haijun houbei liliang

海军后备力量　naval reserve force　海军在战争动员中可得以补充、支援的人力、物力的总称。是国防后备力量的组成

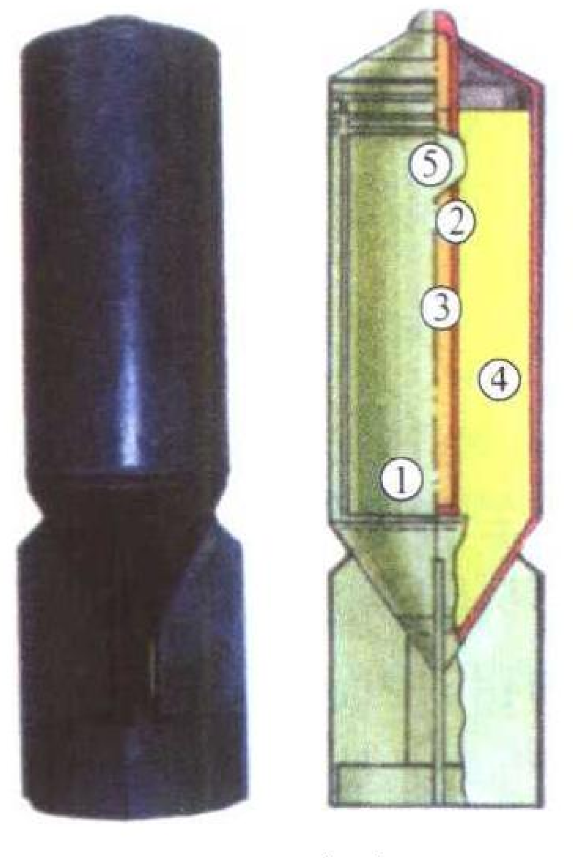
部分。包括后备兵员与装备技术、民用船舶和物资。平时积蓄强大的海军后备力量，对于战时实施快速动员、夺取海上作战胜利具有重要意义。世界主要海军国家都很重视海军后备力量的建设，将其纳入国防后备力量和战争动员的总体规划，并建立海军后备役(预备役)、物资储备等制度，制定相应法规。美国《海商法》规定“商船队必须在战时或紧急情况下，作为海军的辅助部门”待命或行动。英国在 1982 年马岛战争中，按照平时制定的利用商船支援军队的应急计划，征用大量商船，进行适当改装，有力地支援了海上作战。

中华人民共和国海军后备力量建设，在人民战争思想指导下，结合国防建设和军队后备力量建设进行，实行预备役与民兵相结合的制度，通过经常的国防和海防教育以及军事训练，为海军储备大量后备兵员。后备兵员包括海军预备役部队、民兵、海军专业技术兵及与海军专业对口的大专院校学生和专业技术人员等。后备装备技术主要是建立平战结合、军民结合的现代化海军科研体制和军工生产体系，发展军民结合型企业，保持稳定投入，加强计划指导，为战时作好准备。民用船舶，包括海运、海上捕捞、工程、科研等船舶，平时做好调查、登记，掌握民船的所属部门、名称、种类、吨位、型号、数量、质量及分布情况，根据各海区战时运力、运量，制定民用船舶动员计划和保障方案。对被动员船舶的改装、训练、编组等进行预先筹划，将条件较好的船舶编成预备役民船队、民兵船队，平时由各级地方政府和交通战备领导小组掌握，以便于战时迅速动员参战、支前。后备物资主要是海军后勤所需物资的筹措、储备、管理、分配、运输和供应渠道的保证，使海军在战时有丰富的物资保障。

（撰写：于镜渊　修订：苏红宇　审订：何国明）

haijun huaxue wuqi

海军化学武器　naval chemical weapon　用于投放化学战剂，杀伤和毒害有生力量的各种武器和器材的总称。化学武器具有作用空间广、持续时间长和杀伤途径多等特点，被视为现代战争条件下杀伤有生力量和攻击特定目标的重要武器。包括装有毒剂的化学炮弹、航空炸弹、火箭弹、导弹、航空布洒器、化学鱼雷，以及装有毒剂前体的二元化学弹药的武器。海军化学武器在使用时，藉助于爆炸、加热或空气阻力等作用，将毒剂分散成蒸气、液滴、气溶胶等状态，使空气、海面、舰艇等染毒。当人员接触时，经呼吸道、皮肤、眼睛、消化系统等器官，引起中毒，从而杀伤、疲惫有生力量，迟滞、困扰对方军事行动。海军化学武器主要用于打击登陆作战区域内的水面舰艇、濒海登陆兵及其舰艇、海军基地的指挥系统、通信设备和港口码头等。国际上早已禁止使用化学武器，中国政府明确支持有关规定。



海军化学武器

1—弹体；2—起爆管；3—起爆装药；4—毒剂；5—注入孔

（撰写：纪武祥　陈少杰　审订：全恩仲　郭庆元）

haijun jizhuangxiang

海军集装箱　naval container　海军部队配备的适应海军特点和使用要求、有特殊标记代号的标准化容器。用于海军军用物资的运输、贮存、周转或补给，按照军用标准制作，备有快速装卸和转运的装置，坚固耐久，可反复使用。海军集装箱分为通用集装箱和专用集装箱。海军通用集装箱是指物资贮存、运输、补给用的无特殊要求的海军集装箱，如干货集装箱、组合集装箱等。海军专用集装箱是指物资贮存、运输、补给用的有特殊要求的海军集装箱，如具有隔热保温功能的保温集装箱，具有防爆功能的弹药集装箱等。海军运补箱是用于运输补给的标准专用海军集装箱，可吊运、推行（有轮时）或用叉车搬运，通常配置在运输补给舰船上，实施对岛礁、舰艇的物资补充。

（撰写：郭建喜　审订：王绍明）

haijun jishu

海军技术　navy technology　直接应用于海军作战和建设的科学技术的总称。是军事技术的重要内容。海军技术是以舰艇、海军飞机、舰载武器、机载武器及其他技术装备为主体，门类繁多和高度综合的军事技术体系，与舰船技术、航空技术、航天技术、兵器技术、信息技术、能源技术、材料技术以及海洋技术等密切相关。不同的时代，不同的国家，在不同的军事思想指导下，海军技术的构成与发展水平也不尽相同。海军技术的产生和发展源远流长。以舰船技术发展为主线，已有数千年历史。按其存在的形式，可分为海军武器装备等物质形态的“硬技术”和海军武器装备开发、研究、制造、使用、维修、管理等理论、知识、技能形态的“软技术”两类。按其在海军建设和作战中的应用领域，海军技术可分为海军武器装备技术、海军武器装备发展研究技术、海军武器装备制造技术、海军武器装备使用技术、海军武器装备维修技术、海军作战保障技术、海军后勤保障技术、海洋环境研究技术、海军工程技术、海军系统工程技术等。20 世纪 80～90 年代，多次较大规模的局部战争和地区冲突，如马岛战争、海湾战争等，促使高新技术迅速发展；而在酝酿新军事技术革命中，海军技术的发展处于重要地位。

（撰写：王绍明　审订：郑　明）

haijun tongxin xitong

海军通信系统　navy communication system　见电子卷。

haijun wuqi xitong

海军武器系统　naval weapon system　由舰艇、海军飞机携载或岸基配置，功能上相互关联的海军武器、技术装备等有序组合，并能协同完成赋予海军进攻、防御等作战任务的有机整体。各种武器系统的类型、使命任务、使用条件和特点不完全相同，但在系统构成上都有共同之处，即由海军武器、探测、火控、发射装置等构成。按使命任务分为海军战略武器系统和海军战术武器系统；按使用载体分为舰载武器系统、潜载武器系统、海军机载武器系统、岸基武器系统；按武器不同分为海军导弹武器系统、海军炮武器系统、鱼雷武器系统、水雷武器系统、反水雷武器系统和深水炸弹武器系统等。

（撰写：王印秀　审订：施门松）

haijun wuqi xitong jizhuangxianghua

海军武器系统集装箱化　containerization for naval weapon system　将一完整的武器系统或子系统安装在一个标准化(国际标准)集装箱单元内，然后把该标准箱单元装于舰船上。装载这种武器单元的舰船可以是战斗舰艇、舰队辅助船、海上巡逻艇或货船。其优点是减少武器系统在舰船上的集成和调

试工作量，可使舰船上的其他工作不受影响，因为这些工作可以在工厂车间内使用完备的设施来进行。将武器系统集装箱化，还可以节约船舶在海上活动中的防卫费用，因为可以根据面临的具体情况方便地装上或卸下这种集装箱化武器系统，减少船上固定武器的储备需要。西方国家实行的“应急船”计划（COOP）是一项大型反水雷系统工程，其反水雷武器装备全部集装箱化。专门设计的集装箱，平时用于储存反水雷武器装备，战时可迅速地运输到需要的地点或船上。其中有的集装箱可兼作反水雷控制操作室使用。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林 滨）

haijun wuqi zhuangbei

海军武器装备 naval weapon and equipment　海军诸兵种执行作战、训练任务和实施勤务保障的装备及其系统和军事技术设备器材的总称。包括：舰艇、海军飞机与直升机、海军导弹、水中武器、海军炮、两栖装甲车等；海军指挥自动化系统、海军通信设备、海军探测设备、海军电子对抗设备、海军导航设备以及三防（防核、防化学、防生物）、海洋测绘、气象、防险救生等技术装备和设备器材。是构成海军战斗力的物质基础，对保卫国家安全、维护海洋权益、开发利用海洋有着十分重要的作用。舰艇是现代海军武器系统的运载平台和发射阵地，舰员的生活和战斗场所，是海军最有代表性的装备。舰艇也是巨大的系统工程，是传统技术和新兴技术的集成；其现代化程度，反映了现代海军技术的发展水平，是国家科学技术水平的综合体现。舰艇又是海军部队建制中最重要的基本单位。现代舰艇主要包括核潜艇、常规潜艇，水面战斗舰艇、登陆作战舰艇和勤务舰船等。　（撰写：王 青　审订：郑 明）

haijun wuqi zhuangbei biaozhunhua

海军武器装备标准化 standardization of naval weapon and equipment　通过对海军武器装备标准的制定、颁布、贯彻和实施，达到标准统一的技术基础工作。它是实现海军武器装备现代化管理的重要手段之一。

海军武器装备标准化的基本原则是“统一、简化、协调、选优”。它的基本任务是：将海军武器装备的作战使用、维修监用等一系列技术要求，以及品种、规格等，编制成系列型谱、规程、规范、技术标准和管理标准，并在海军武器装备建设中贯彻执行。

海军武器装备标准化的目的是：保证武器装备的性能和质量，提高系列化、通用化程度，缩短研制周期，降低全寿命期费用，便于使用、维修，增强部队作战能力和综合保障能力，促进海军武器装备的发展。

海军武器装备标准包括国家军用标准和海军标准。国家军用标准是指在全国范围内军队与工业部门必须统一执行的标准；海军标准是指在海军内部必须统一执行的标准。

（撰写：肖月洲　耿传聚　修订：林 滨　审订：何国明）

haijun wuqi zhuangbei guanli

海军武器装备管理 management of naval weapon and equipment　海军武器装备从科研监造到部队接收使用，直至退役报废的一系列管理工作。海军武器装备具有知识密集、技术高新、综合配套性强、涉及面广、费用大等特点。通过对科研、生产、使用等阶段工作实行全寿命管理，满足军事活动的需求，保证部队作战、训练和执勤任务的完成。在不同的时代，不同的国家和在不同军事思想指导下，各国海军武器装备管理的内容和方式不尽相同。

（撰写：鲍承昌　修订：林 滨　审订：何国明）

haijun wuqi zhuangbei huanjing shiyan

海军武器装备环境试验 environmental test of naval weapon and equipment　为检查和评定舰船武器装备在模拟使用、运输和贮存环境下，能否满足规定性能指标要求而进行的试验。由于试验样品在受试期间所发生的变化，不仅取决于所选用的试验项目及严酷等级，而且与试验顺序有关，因此不同的环境试验规定了不同的试验内容和试验顺序。如舰船电子设备定型试验包括的环境试验内容和顺序是：低温试验（包括低温贮存试验）、高温试验、颠震试验、振动试验、冲击试验、恒定湿热（或交变湿热）试验、霉菌试验（只考核元器件及材料）、盐雾试验（只考核元器件及材料）、外壳防水试验和日光辐射试验。例行试验内容和顺序是：低温试验（包括低温贮存试验）、高温试验、振动试验、颠震试验、恒定湿热（或交变湿热试验）、外壳防水试验。

（撰写：古德才　审订：孙柏明）

haijun wuqi zhuangbei jishu baozhang

海军武器装备技术保障 technical support of naval weapon and equipment　为保障作战、训练、执勤的需要，使海军武器装备经常处于良好状态所采取的技术措施与活动。是海军武器装备技术管理工作的中心内容，保持海军战斗力的基本要素之一。目的是运用相应的物质、技术手段，在各种规定使用条件下，保持、恢复或提高各类海军装备的战术技术性能，保证完成作战、训练和执勤等任务。按装备种类，分为舰艇技术保障、海军航空工程保障、两栖车辆技术保障、海军专用军械技术保障，以及通信、导航、探测、电子对抗、作战指挥自动化等各种专业装备的技术保障。海军武器装备技术保障的内容和措施，通常包括武器装备的正确使用、技术准备、维修、改装、封存和启封、物理场监测和控制以及所需器材的保障等。

（撰写：鲍承昌　修订：林 滨　审订：何国明）

haijun wuqi zhuangbei jishu guanli

海军武器装备技术管理 technical management of naval weapon and equipment　对海军武器装备从入列至退役、报废过程中的技术管理要素和技术保障活动进行组织、指挥、协调和控制等管理工作的统称。是海军武器装备管理的重要组成部分，海军战斗力诸因素中的重要因素之一。目的是以最少的资源消耗和最佳的技术措施获得良好的使用效能，保证海军装备具有规定的完好性，为部队作战、训练和值勤等提供可靠的技术保障。技术管理涉及的主要领域包括：海军武器装备的使用管理、维护保养管理、修理管理、改装管理、封存管理、物理场监控管理、退役报废管理、备件管理、技术信息管理和维修科研管理等。

（撰写：肖殿川　蔡鲁闻　修订：林 滨　审订：何国明）

haijun wuqi zhuangbei kekaoxing guanli

海军武器装备可靠性管理 reliability management of naval weapon and equipment　为达到海军武器装备可靠性要求而进行的系统管理。可靠性是产品在规定的条件下和规定的时间内实现规定功能的能力。海军武器装备可靠性管理具体指的是：运用系统工程技术和反馈控制原理，对海军武器装备在

寿命周期中的论证、研制、生产、使用和维修以及报废处理各个阶段的各项可靠性工程技术活动进行计划、组织、实施、协调、控制与监督，以实现既定的可靠性目标，并使寿命周期费用最小。对增强海军武器装备的作战效能，降低寿命周期费用有重要作用。 （撰写：罗 云 审订：林 滨）

haijun wuqi zhuangbei sheji dingxing

海军武器装备设计定型 final design of naval weapon and equipment 确认海军武器装备战术技术性能达到设计要求的鉴定工作。武器装备设计定型必须具备下列条件：经过设计定型试验，证明产品的性能达到批准的战术技术指标和使用要求；符合标准化、系列化、通用化要求；设计图样及技术文件完整、准确，验收技术条件及使用说明书等齐备；产品配套齐全；构成产品的所有配套设备、零部件、元器件、原材料等有供货来源。设计定型有一级定型和二级定型，由一级定型委员会（简称定委）审批的定型称为一级定型，由二级定委审批的定型称为二级定型。大型武器装备和武器系统一般需一级定型。设计定型的一般工作程序如下：申请设计定型试验；制定设计定型试验大纲；组织设计定型试验；申请设计定型；组织设计定型审查；审批设计定型。

（撰写：古德才 审订：孙柏明）

haijun wuqi zhuangbei tizhi

海军武器装备体制 naval weapon and equipment system 海军现有武器装备和在一定时期内将要配备的各种武器装备系统的总体组织结构形式。规定了海军专用武器装备在一定时期内的发展方向和重点内容，反映了海军专用武器装备战术技术的总体水平。是制订海军武器装备建设规划和确定新型武器装备研制项目的依据。海军武器装备“体制化”，是海军现代化建设的一个重要特点。各国都十分重视海军武器装备体制的研究和制定工作；这对于提高装备发展的协调配套和综合效益水平、优化装备结构、加速海军武器装备现代化，具有极其重要的作用。 （撰写：冷振庆 审订：林 滨）

haijun wuqi zhuangbei yanzhi shiyan

海军武器装备研制试验 development test of naval weapon and equipment 海军武器装备在研制过程中所进行的各种试验的统称。目的是解决研制产品关键技术和验证其在接近实际使用状态或模拟状态下，性能是否满足批准的战术技术指标或研制任务书的要求。研制试验的种类多而各异。武器产品如鱼雷分原理样雷、初样雷和正样（定型）雷的试验等。导弹武器试验种类更多。武器系统分陆上联调试验、系泊试验、航行试验及定型（鉴定）试验等。其他装备产品一般可分为原理样机试验和产品定型（鉴定）试验。原理样机试验是研制单位为解决研制关键性技术问题和为制定研制任务书提供依据而进行的试验，试验大纲由研制单位拟制并征求使用部门意见，按规定程序上报主管部门审批同意后实施。产品定型（鉴定）试验是研制单位在完成产品试制后，为检验设计、制造质量是否达到规定要求而进行的试验，试验大纲由研制部门拟制，并征求使用部门意见后，再报请上级主管部门批准后实施。在国家靶场进行试验的武器或武器系统，其试验大纲由国家靶场拟制，征求使用部门和研制部门意见并取得一致后，报装备研制和使用主管部门审批同意后实施。此类试验大纲的内容，通常包括试验的性质、目的、任务、时间、项目、内容、实施方案、环境要求、试验保障等。试验工作结束后，由试验组织实施单位提出试验报告，明确技术结论。舰船的研制试验一般包括舰船模型试验、系统陆上联调试验、系泊试验、航行试验及专项试验等。试验按编制的试验大纲执行。海军武器装备研制试验涉及面广，程序复杂，须遵循先单机后系统、先系统后总体、先陆（湖）上后海上、先地面后空中的原则，逐步地进行，以确保周期短、效益高及可靠安全。

（撰写：许卫宝 修订：郭矩祖 审订：徐敦滋）

haijun wuqi zhuangbei yuyan

海军武器装备预研 beforehand research of naval weapon and equipment 海军武器装备研制前进行的应用基础研究、应用研究和先期技术开发的统称。多针对某种新型号。目的是为促进国防科技发展、提高海军武器装备技术水平、开展型号研制、提供技术储备和开辟技术途径。主要内容包括：研究新原理、新方法、新技术、新材料、新工艺、新型元器件或新装置，突破关键技术。特点是涉及面广、有针对性，其成果可具有兵种交融性、军民兼容性和平战转移性等。应用基础研究是指为海军武器装备的应用研究而进行的探索，以及对新思想、新概念或新原理所开展的研究活动；目的是为解决海军武器装备研制中的技术问题；其成果形式是论著、论文或研究报告等。应用研究是指对应用基础研究或其他科学研究的成果，应用于海军武器装备的可行性和实用性而进行的研究活动；目的是为海军武器装备研制确定主要参数提供技术基础；其成果形式是可行性分析报告、试验报告、样品或原理样机等。先期技术开发是指运用应用基础研究和应用研究的成果和实际经验，通过部件或分系统原型的研制、试验、测试或仿真，验证其可行性和实用性的技术开发活动；目的是为海军武器装备型号研制提供技术依据；其成果形式是部件或分系统原型、示范性工艺流程、验证或鉴定性试验报告等。 （撰写：许维格 审订：林 滨）

haijun wuqi zhuangbei zhanshu jishu zhibiao lunzheng

海军武器装备战术技术指标论证 tactical and technical quota demonstration of naval weapon and equipment 以海军武器装备的战术技术指标为主要对象所进行的论证。根据上级批准的武器装备研制中长期计划和作战使用性能要求，采用系统工程、运筹分析、决策论、理论计算等方法，并考虑国家工业技术水平和国力资源、国外同类武器现状和发展趋势等，从先进性、技术可行性、经济性等方面进行综合分析，提出优化的武器装备战术技术指标。论证的目的是为编制武器系统研制总要求提供依据。论证工作的主要内容是：⑴ 作战任务，即进一步提出武器装备预期完成的使命、任务和主要功能及战术特点；⑵ 作战对象，即根据上级的意图分析新阶段的武器装备可能的作战目标、作战方式，对典型目标的作战能力进行分析并预测打击效果；⑶ 使用环境，即分析武器装备使用活动的海域、空域、地域、时域以及使用环境条件要求；⑷ 武器系统初步组成配套方案，即提出武器系统的组成，包含配套设备及信息联系等；⑸ 主要战术技术指标，即明确武器系统自身应具备的主要战术技术性能指标，同时提出可靠性、电磁兼容性、标准化等方面的性能要求；⑹ 研制周期和进度；⑺ 经费估算，包括研制、装备、使用、服务等费用预算等；⑻ 任务的组织实施和建议，包括指挥线的建立、研制生产定点、大型试验方案、保障条件、配套措施等。

（撰写：张惠言 修订：常福文 审订：冯国华）

haijun wuqi zhuangbei zuozhan shiyong xingneng lunzheng

海军武器装备作战使用性能论证 operational performance demonstration of naval weapon and equipment 以海军武器装备的作战使用性能为主要对象所进行的论证。任务是通过需求分析、调查研究、理论计算、计算机虚拟仿真及综合权衡，对海军武器装备作战使用性能要求提出可供选择的方案。论证的主要依据有：海军武器装备体制、系列；武器装备发展规划、计划；部队作战急需；上级主管部门的要求等。

论证的基本内容包括：(1) 需求分析，即在武器装备发展方向、重点、体制、系列等论证的基础上，进一步论证发展该型武器装备的必要性；(2) 作战任务，即依据作战对象的军事实力、武器装备的发展趋势、作战环境特点、典型目标特性等，阐述所要发展的武器装备在未来作战中所承担的任务和应具备的功能；(3) 系统组成，即提出武器装备组成方案和所包含的系统、分系统；(4) 主要作战使用性能，即根据武器装备担负的任务和使用特点，提出反映自身特点的特征性能指标要求和应当具有的通用性能指标要求；(5) 计算机仿真，即运用计算机技术对武器装备的作战能力在典型作战环境中与预定目标进行对抗的作战仿真，通过仿真检验武器装备的作战效能及其适用性；(6) 进度或周期要求，即根据急需程度、技术储备、科研生产能力及经费可能，提出研制进度或周期要求；(7) 费用估算，即对寿命周期费用进行预测、估算，确保立项时方案选择的经济合理性；(8) 可行性分析，即在使用要求论证的基础上，进一步对技术、经济、研制周期等进行可行性分析，尽可能避免或减少风险。论证完成后，提出主要作战使用性能报告和论证报告。主要作战使用性能报告主要阐述论证的结论性意见，其内容通常包括：前言、作战任务、系统组成、主要作战使用性能指标和使用要求、研制进度或周期要求、经费估算及购置数量等。论证报告是对论证内容及结论的简要说明，主要包括：前言、必要性分析、主要作战使用性能的论证及确定情况、可行性分析、计算机仿真结果等。经批准的海军武器装备主要作战使用性能是拟制海军武器装备中长期计划、开展综合论证和战术技术指标论证的依据。

（撰写：张惠言　修订：陈冠茂　审订：刘　琳）

haijun xitong gongcheng jishu

海军系统工程技术 naval system engineering technology 应用系统工程理论和计算机技术，以及自然科学、社会科学、军事科学中的有关理论、方法和原则，从全局上对海军战略研究、兵力编成、作战指挥、装备发展、部队管理、人才建设等方面进行海军建设综合统筹的技术。其重点是以海军战略为指导，运用现代管理学知识、系统分析方法、计算机技术、多变量优化控制与决策技术等，研究解决海军各领域、各门专业的各类问题；特别是在海军武器装备建设、战场准备与工程建设、兵力结构与部队编制、人员培养与人才建设、后勤与技术保障等方面，进行优化分析、统筹规划、全面部署、同步建设、组织实施、协调控制等。在海军武器装备建设领域中，通常运用海军装备全寿命期管理技术、海军武器装备全面质量控制技术及海军人—机—环境系统综合技术等。海军装备全寿命期管理技术，是用运筹学和系统工程理论对海军装备从论证到退役全寿命期，进行分阶段的系统效能和费用分析、评审、网络进度管理、预算费用控制等，以获取、提高和保持装备技术性能，缩短装备形成战斗力的周期，优化军事经济效益的科学管理技术。海军武器装备全面质量控制技术，是运用可用性工程理论、数理统计方法、全面质量管理原则、计算机信息数据库技术和评审、监造、试验、检验、验收、鉴定、定型等科学法规，在海军武器装备发展和相关的工作环节、层面上，实施有效控制质量的科学管理技术。海军人—机—环境系统综合技术，是在舰艇、海军飞机等有限环境内进行科学设计、优化配置、合理布局，充分考虑密集狭窄空间的电磁兼容性、声光协调性和人—机适应性，使之便于操作、易于管理、充分发挥效能、保证人员健康和安全、最大限度地达到人和物的优化组合的技术。

（撰写：王　青　审订：郑　明）

haijun xinxizhan

海军信息战 naval information warfare 在现代海战战场上，以全军信息网络为依托，综合运用舰艇编队的C^4ISR（通信、指挥、控制、计算机、情报、监视和侦察）系统，保护舰队的信息系统不被破坏，对敌舰队的信息系统实施电子攻击、信息干扰和欺骗，乃至物理上摧毁，以达到夺取海上信息优势为目的的战争。信息战的核心是争夺信息优势，从层次上可分为战略信息战和战场信息战。海军信息战属于战场信息战范畴，其实质是争夺海上舰队信息能力的优势。这种信息能力包括信息的获取、传输、处理、使用和对抗。海军信息战又包括海上信息进攻和防御。海上信息进攻包括雷达对抗、通信对抗、水声对抗、光电对抗、计算机病毒对抗和硬摧毁等。海上信息防御包括雷达反对抗、通信反对抗、水声反对抗、光电反对抗、计算机病毒反对抗和反摧毁等。海军信息战是未来海战的主要作战模式之一。为了适应这种高科技作战的要求，舰载雷达和电子战系统必须实现一体化和集成化，把各个独立的分系统结合为一个有机的整体，更有效地发挥编队软硬一体化的战斗潜能。

（撰写：王林桂　修订：周晓群　审订：朱景明）

haijun yunshu baozhang dongyuan

海军运输保障动员 mobilization of naval transport support 战时为保障海军部队人员、物资、装备的运输，对国家海、陆、空运输力量的动员。是海军后勤动员的组成部分，也是海防建设和战争准备的重要内容。对于夺取海上战争胜利和完成海上军事任务具有重要的影响。海军运输保障动员的原则是平战结合、军民结合。主要措施有：(1) 建立和完善交通运输动员法规，以适应快速动员需要。如英国 1914 年制订帝国国防法案，设立交通管制机关，统制全国交通运输。美国 1916 年制订《船舶管理法》，战时实施船舶的征用；1936 年制订《海商法》和《国防交通管理条令》等法规。(2) 建立交通运输动员指挥体系。美国海军部下设军事海运司令部，与商业部、海军船运控制局共同协调民船征用的实施。在 1991 年海湾战争中，组织和协调海运行动，共投入船舶 240 余艘(其中海上预置船队、快速海上运输船先期到达战区，动用一类预备役船舶 48 艘、租用民船 111 艘)，运输量超过 700 万吨。(3) 根据海军战备预案，拟订海军战备交通运输动员计划和运输保障方案，如：民船动员计划，港口与码头动员计划，铁路、公路、民航运输动员计划等。战时根据情况的变化，迅速补充、修改运输动员计划，加强运输保障，适时调整运输力量，确保运输任务的完成。(4) 抓好海上运输力量的建设。按军民兼用要求建造民用船舶，发展高性能的海上运输工具，提高集装箱化运输率和自动化管理水平，采用多种运输手段，组织综合运输力量。(5) 做好运输安全工作。组织力量保护海上

交通线，对运输工具和重要物资采取隐蔽、伪装和自卫措施，保证安全运输。

（撰写：于镜渊　修订：苏红宇　审订：何国明）

haijun zhuangbei de jingji kechengshouxing

海军装备的经济可承受性　economic affordability for naval weapon and equipment　海军装备既要适应高技术条件下的作战环境并具有充分现代化的作战能力，又要不超过拨款规定的经济可承受程度。这一观念改掉了冷战时代提出的在合理的开支范围内达到最高性能指标的设计原则，而变为在限定的经费内达到预期可能的最高性能指标的新设计原则。因此在价格上“买得起”的舰艇便成了海军装备经济可承受性含义的核心。舰艇由于面临着不断采用新的作战指挥系统的挑战，设备更新的速度加快，电子设备费用在武器系统中的比重不断提高，后勤支援问题更加突出；且装备保养又十分复杂，非一般士兵所能胜任，经常需要高技术人员来担当，这些往往都是军费所承受不起的，迫使海军部门不得不重视经济限度问题。例如，美国正在研究开发的下一代航空母舰、攻击型潜艇、DD−21 等各类舰艇，以及海军航空兵的飞机等各种海军作战平台和武备，均提出了经济可承受性重要指标，并且把这一指标看作是成效的关键。为此十分强调：大力采用通用标准，限制和减少军用标准；采用CAD/CAM 技术，提高产品质量，降低研制成本；对现有设备进行更新以延长其服役年限。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林　滨）

haijun zonghe shuju tongxin xitong

海军综合数据通信系统　naval integrated data communication system　在海军范围内应用的、将海空地联为一体的多种链路综合的作战数据传输和交换网络。海军综合数据通信系统是海军重要的数据通信手段，是海军各级指挥自动化系统必不可少的组成部分。其使命或任务包括：岸舰、岸岸、地空、舰空间远距离情报数据、报文和传真信息的传输和交换；海上舰艇编队内、舰船和舰载飞机之间情报数据的传输和交换；对空指挥所（地面或舰艇）和飞机之间、空中飞行编队之间情报数据、指挥引导信息及超视距目标指示信息的传输和交换。上述三类数据信息传输和交换是通过不同的信道（高频天波、高频地波、甚高频）来完成的。对于不同的信道特征和信息特征，设计相应的数据传输信号格式和通信规程。根据所担负的任务，海军综合数据通信系统分为远程数据通信分系统、舰艇战术数据链和对空战术数据链。通过这些系统，能在岸基指挥所、海上联合机动编队和各战斗群的舰艇、飞机之间，进行作战数据的自动、迅速、准确、保密的传输和交换，实现整个战区情报资源共享，形成统一、明确和清晰的战场态势，提高部队的协同作战能力和快速反应能力，增强作战效果。　（撰写：张友爱　审订：舒治安）

haikong sousuo jiuyuan

海空搜索救援　maritime search and rescue by ship and aircraft　舰船和飞机联合对海上失事船舶和落水人员进行搜寻和救助活动。发挥飞机发现和搜寻范围广、舰船救助方式多和直接的特点，比飞机或舰船单独搜寻救援的寻救率高。搜寻救援工作包括：(1) 确定搜索基点、搜索区和搜索方法；(2) 救护受伤船员和捞救落水者；(3) 扶正受损船、堵塞漏洞、排除入舱海水、恢复其浮力和稳性；(4) 扑灭火灾；(5) 拖曳失事船舶脱浅离礁，拖带失去航行能力的船舶驶近港口等。

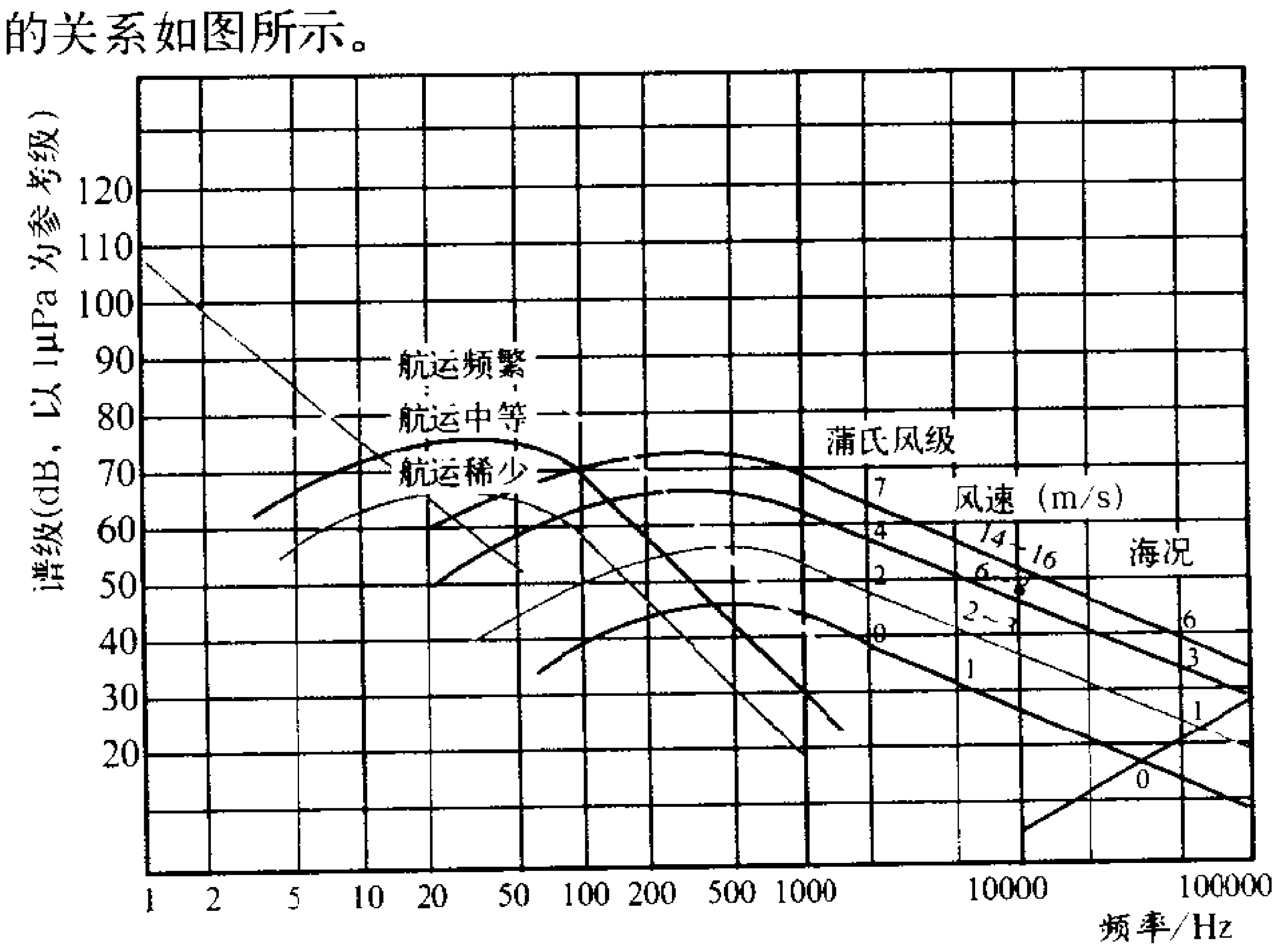
（撰写：全锡珂　审订：何明德）

haikuang

海况　sea state　又称海情。风力直接作用下海面的外貌状况。根据视野内的海面状况、波浪外形、波峰破碎及浪花、飞沫多少等，共分为 10 级（见表）。海面状况对船舶航行声波的传播和海洋环境噪声有很大影响。频率 100 Hz 以上的海洋环境噪声主要由海况决定，而且环境噪声级随海况级的增加而增加，所以海况是声波在海洋中传播的一个重要的环境参数。风速和三类波高（平均波高、有效波高和平均 1/10 最大波高）是衡量海况的主要依据。深海平均自然噪声谱与海况的关系如图所示。

海况等级表

等级	海面征状
0	海面光滑如镜，或仅有涌浪存在
1	波纹或涌浪和波纹同时存在
2	波浪较小，波峰开始破裂，浪花不显或呈玻璃色
3	波浪很融目，波峰破裂，其中有些地方形成白色浪花（白浪）
4	波浪具有明显的形状，到处形成白浪
5	出现高大的波峰，浪花占波峰上很大的面积，风开始削去波峰上的浪花
6	波峰上被风削去的浪花，开始沿着波浪斜面伸长成带状，有时波峰出现风暴波的长波形状
7	风削去的浪花带布满了波浪斜面，有些地方达到波谷，波峰上布满了浪花层
8	稠密的浪花布满了波浪斜面，海面变成白色，只有波谷内某些地方没有浪花
9	整个海面布满了稠密的浪花层，空气中充满了水滴和飞沫，能见度显著降低



深海平均自然噪声谱

（撰写：孙进才　全锡珂　审订：何明德　武延祥）

hailan zuoyechuan

海缆作业船　cable laying and maintenance ship　又称布缆工作船，简称布缆船。用于布设和维修海底电缆、光缆的舰船。按排水量的大小，分为小型海缆作业船和大型海缆作业船。小型海缆作业船，满载排水量在 1000 t 以下，航速 10～15 kn，用于在沿岸水深 50 m 以内的海域进行作业；大型海缆作业船，满载排水量 1000～10000 t 以上，航速 15 kn 左右，用于在大洋上进行作业。海缆作业船一般采用柴油机动力装置，可调螺距螺旋桨，艏部设有侧推装置，具有良好的航海性能和低速（8 kn 以下）航行能力；装有无线电和卫星导航及定位系统，以保证按工程设计路线准确地将海缆布设在预

定海底；机舱设在尾部；中部设有2～3个电缆舱和压载水舱，当海缆布完后，用压载水调整稳性。船上设有通信电缆增音器堆放场和海缆接续、加压、测试等仪器仪表。有的还装有潜水设备和加压舱，供潜水员海底作业。布缆设备主要有：布缆机、埋缆犁、导缆滑轮、首吊架、尾滑轮、尾吊架和绞车等。布缆机有鼓轮式和履带式：鼓轮式布缆机装设在



图 1 中国海缆作业船

首甲板处，用于供维修时收捞海缆；履带式布缆机装在甲板中部，用于布放海缆。埋缆犁装在尾部，可在1000 m以内水深处进行开沟和埋缆，埋缆深度为1 m，以防海流冲击和渔船拖网破坏。导缆滑轮装在首柱上方突出处，多为两个，用于维修海缆时保证海缆顺利上船和入水。首吊架，可伸出船

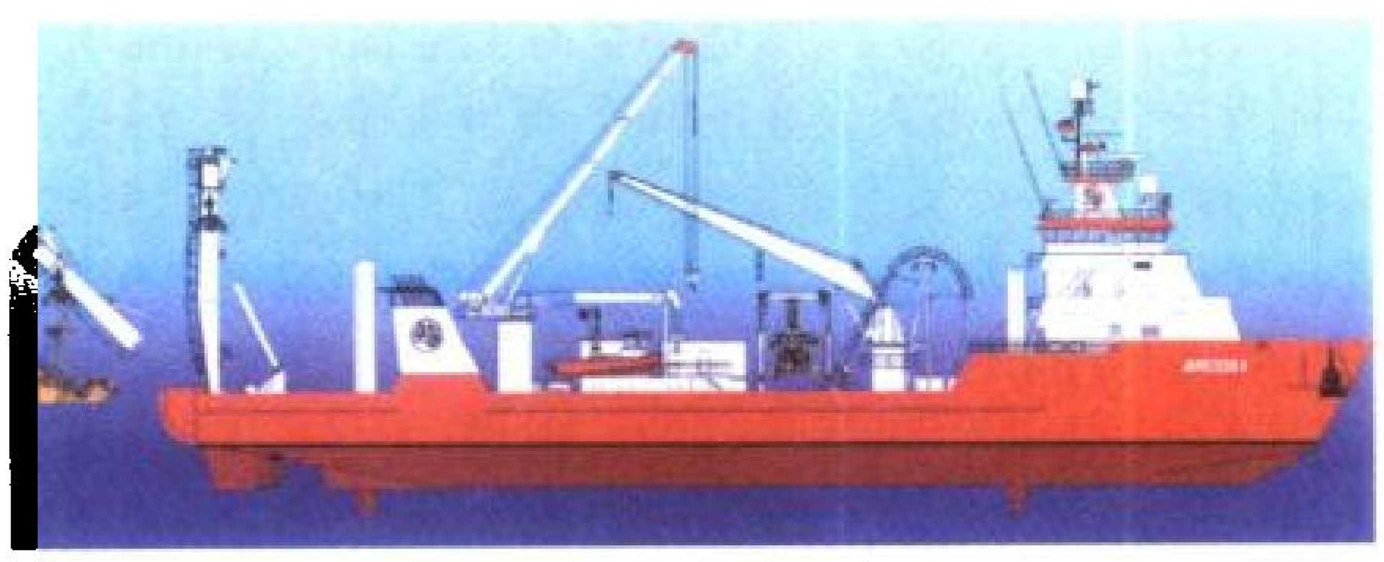


图 2 海缆作业船

外，用以配合导缆滑轮收捞海缆。尾滑轮装在尾甲板，供海缆从尾部顺利入水。尾吊架和尾绞车，用以收放埋缆犁。世界沿海国家都建有一定数量的海缆作业船。为适应敷设海底电缆的需要，中国于1976年建成“邮电一号”海缆作业船，满载排水量1370 t，船上装有液压随动自控布缆机。1978年再次建成海缆作业船，满载排水量1323 t，航速14 kn，续航力2400 n mile，一次布缆长度100 km以上。日本1992年建成“KDD大洋联系”号海缆作业船，满载排水量9600 t，一次可布设海底光缆4000 km，重量约5500 t。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

haili

海里 nautical mile　国际通用的计量海上距离的长度单位。法定单位符号n mile。等于地球子午线上纬度1分（1′）的弧长。由于地球略呈椭球体形，在不同纬度处的1分（1′）的长度略有差异。所以海里是随所在纬度不同而变化的长度单位，采用不同的地球椭圆体参数时，即使在同一纬度上，海里的长度也会有微小的差异。根据中国所采用的地球椭圆体的扁率参数，不同纬度子午线1分(1′)弧长的计算公式为：

$$子午线\ 1'\ 弧长 = 1852.2 - 9.3\cos^2\phi\ (\mathrm{m})$$

式中 ϕ 为纬度。根据上式计算，1n mile在赤道上等于1842.9 m，在纬度45°处等于1852.2 m，在两极处等于1861.5 m。为了便于航海上的实际应用，国际水文地球学会1929年通过以1852 m作为统一的国际标准海里长度，中国和其他多数国家承认并采用这一标准。在航海实践中，采用国际标准长度所导致的误差可忽略不计。计算较近的海上距离的单位用链(cable=0.1 n mile)。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

hailiu

海流 sea current, ocean current　又称洋流。海洋中沿着一定方向大规模并长时间流动的水流。是海水三大运动类型（海流、波浪、潮汐）中的一类。海流产生的原因，主要是作用于海面的风应力、海上结冰、融冰、降水、蒸发等造成的海水密度分布不均匀所产生的水平强度梯度力，在地转偏向力作用下，形成有规律的运动。受海岸、海底阻力等影响，海流在近岸和接近海底处的表现与开阔大洋上差异较大。海流按成因分，有风海流、密度流、坡度流和补偿流；按水温高于或低于所流经的海区分，有暖流和寒流。实际的海流比较复杂，常是两种以上原因的合成流。掌握海流的分布规律，对海上军事活动有重要意义。海流能影响舰船航行的速度和航向；还能使锚雷雷索发生倾斜，改变锚雷深度；投放漂雷时要掌握海流的方向；潜艇水下待机和进入水下发射阵地时要依据海流的变化及时修正艇位；潜艇还可以利用海流，通过敌方声呐控制区。

（撰写：林 滨　审订：何国明）

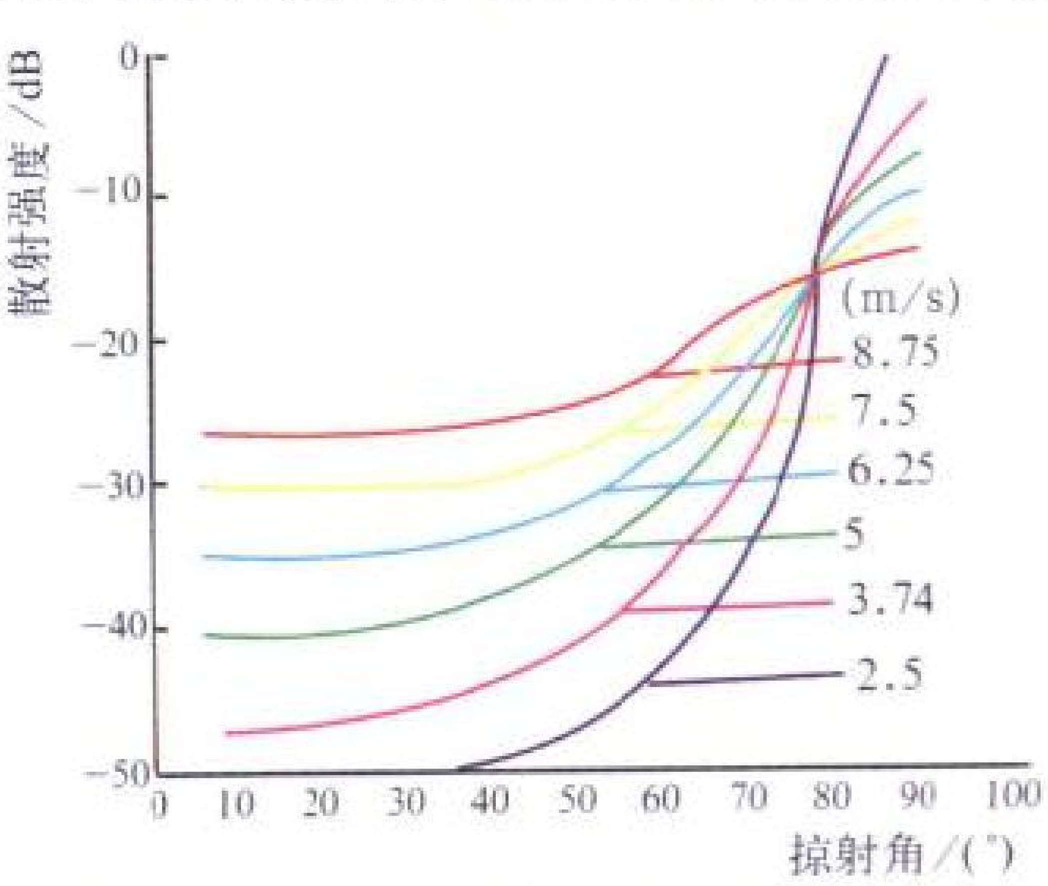
haimian duolujing xiaoying

海面多路径效应 sea multipath effect　雷达天线的电波射向海面产生二次电波，形成反射，这种反射信号被舰载雷达接收时形成的多路径效应。多路径效应给舰载雷达带来的直接后果是使天线方向图分裂，分裂后相邻两个小波瓣之间就出现很大盲区，从而严重影响雷达的探测性能。对克服多路径效应的研究已取得了不少的成果，主要表现在基本模型的建立和雷达跟踪处理两个方面。从建立多路径效应的模型入手，研究出了克服多路径效应的一些方法，如求解真值法、偏轴单脉冲技术、复角跟踪技术和不对称误差波瓣法等。阵列雷达特别是相控阵雷达有克服多路径效应的潜在优势。采用这种体制后，就可利用多目标估计技术、双零点技术、孔径采样技术、最大似然估值法、自适应镜像对消和空间滤波器等。毫米波雷达不会因海面镜像反射而造成雷达反射波突然出现很强的幅度衰减，能获得较大的信杂比。毫米波波束窄，对近距离波峰上目标照射不会产生镜像，是目前解决海面多路径效应较好的体制。虽然毫米波在技术和器件方面存在的困难很多，但是已在克服这些困难方面取得了不少令人满意的成果。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

haimian hunxiang

海面混响 surface reverberation　声波在海水中传播时，由于海面的粗糙度（不平整性）和波浪产生的表面气泡层所造成的混响。海面散射强度与声波掠射角、频率和海面风速有关，也和海面粗糙度有关。根据海面混响产生的机理不同，海面散射强度与掠射角、风速的关系分成三个区域：(1) 掠角小于30°时，气



海面散射强度、掠射角和风速的关系

泡散射是产生混响的主要原因。散射强度几乎不随掠角而变，但随风速的增加而增加。(2) 掠角在 30°～70° 范围，海表面的反向散射是主要过程，散射强度随风速的增加而变慢。(3) 大掠角（70°～90°）时，散射强度反而随风速的增加而减少，原因是大角度下倾斜的海面如同小的声反射镜一样，风速越大，海面破碎程度越严重，所以镜反射的贡献变小。海面散射强度，掠射角和风速的关系如图所示。海面散射强度与发射声强，发射信号脉冲宽度和收发换能器组合指向性束角成正比，与脉冲结束后的时间的三次方成反比。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

haimian nengjiandu

海面能见度　sea surface visibility　亦称海上能见度。在海上，正常人在当时条件下所能观测到目标物的最大水平距离。单位为米（m）、海里（n mile）、链（cable）。按能见距离划分为 10 级。船舶在开阔海面，主要依水天线清晰程度来判定。能将目标物轮廓从船朝向的天空背景上分辨出来即为能见。有目标可利用时，先找出最远的能见目标，再从海图上量出船舶与该目标的距离即求得能见度。无目标可利用时，可根据能见度等级表所列水天线清晰程度或天气现象来估计能见度。海上能见度与航海有密切关系。

能见度等级

等级	能见度距离	能见的特征	可能的天气现象及水天线情况
0	0～1/4 cable	能见度低劣	雾、雨、雪、轻雾，水天线完全看不清。
1	1/4～1 cable		
2	1～3 cable		
3	3～5 cable	能见度不良	
4	0.5～1 n mile		
5	1～2 n mile	能见度中等	
6	2～5 n mile		水天线模糊不清
7	5～11 n mile	能见度良好	水天线可以看出
8	11～27 n mile	能见度优良	水天线比较清楚
9	＞27 n mile	能见度异常优良	水天线异常清楚

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

haimian shengfanshe

海面声反射　surface acoustic reflection　声波由海水射向海面时，在海水与空气的分界面上所产生的反射。海面声反射特性用海面反射系数描述。海面反射系数定义为反射点处反射波声压与入射波声压之比或反射波声强与入射波声强之比。海面反射系数与海面的不平整度、声波频率和声波入射方向等有关。当海面平静时，几乎是理想的声反射体，射向海面的入射波声能几乎全部反射，这时反射系数近似为1。当海面不平整时，声波不仅发生镜面方向的反射，而且朝各个方向上散射形成散射场，从而减小了反射声强。若海面十分粗糙，高频镜反射几乎消失。当海面波动时，在固定频率信号的反射声的频谱中产生额外的多普勒频率，称为频率扩展效应，对窄带水下通信有重大影响。（撰写：孙进才　审订：武延祥）

hainan

海难　sea casualty　船舶及其所载人员、货物因遭自然灾害或其他意外事故而造成的海上危难。如遭遇风暴、雷电、海啸、浮冰、船体设备故障、航路复杂、战损，以及其他因素，致使船舶失火、搁浅、触礁、碰撞、沉没等事情发生。海难发生后应迅速采取各种自救措施，如需外力救助，应立即发出求救信号。（撰写：全锡珂　审订：何明德）

haiqing zhencha chuli xitong

海情侦察处理系统　sea situation reconnaissance and processing system　采用计算机、显示器、通信等电子设备对有关海区情况信息实时进行综合、分析、显示、判断、对比、编批，并向上级指挥所、有关业务部门及友邻部队报告，以辅助指挥员实施作战的电子系统。该系统综合运用光学、电子、水声、磁探、热探等多种技术侦察手段，使用舰船、潜艇、飞机、卫星和气球等设施，在水面、水下和海空搜索与跟踪，以获有关海区的敌情、行动海域的设施，以及地理、水文、气象等情报信息。（撰写：舰　词　修订：李传明　审订：陈惠民）

haiqu hangbiao

海区航标　seamark　位于海上从远处可以看到的助航标志。海标可以是物体、建筑物、灯、浮标等。按类别分为侧面标志（左右侧标，分支汇合标）、方位标志（北、南、东、西界标，孤立障碍标）、中线标志、专用标志。海标的特征包括颜色、形状、信号、节奏、信号周期等。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

haishangfa

海商法　maritime laws, maritime code　航海贸易中与船舶有关的各种法规的总称。主要是调整海上运输中，船舶所有人与其他有关各方当事人发生的民事商事法律关系。海商法有广义、狭义之分。广义海商法是对海事、海运法规的总称，包括港口管理法、船舶登记法、海上交通安全法、海洋环境保护法、外国籍船舶管理规则以及其他单项法规。狭义海商法只是指海商法本身，包括：船舶、船员、引航、国际海上运输管理、海上货物运输合同、海上旅客运输合同、定期租船合同、海上拖航合同、船舶碰撞、海上救助报酬、沿海水域沉船沉物的打捞和清除、共同海损、船舶所有人责任限制、船舶留置权和船舶抵押权、海上保险和海事争议的处理等内容。世界上主要海洋国家大多制订有各自的国家海商法。《中华人民共和国海商法》于 1992 年 11 月 7 日经七届人大第 28 次会议通过，1993 年 7 月 1 日起施行。

（撰写：魏润泉　修订：吴锦元　审订：任　彤）

haishang baoxian

海上保险　marine insurance　根据海上保险合同，保险人向投保人在约定范围内的海运过程中发生的事故损失所作的赔偿处理。按保险标的可分为船舶保险、货物运输保险、运费保险、船东责任保险。按保险的责任范围可分为主要险别和附加险别。在不同的险别下，保险人的责任范围不同，保险费率也不同。被保险人可自由选择投保的险别，但只能在投保一个主要险别后，才可投保附加险别。在处理保险赔偿时，必须满足并符合下列条件：持有保险公司签发的保单；持有保险公司签发的保险费收据；投保人的姓名与保单填写姓名相符；事故遭遇在投保期限或者航程之内；遭遇的损失必须符合投保的险别，证明投保人对标的有利害关系；事故和损失间存在因果关系；投保期间并无隐蔽事实和虚假的陈述等。中国人民保险公司曾颁布 1986 年《国内水路、铁路货物运输保险条款》、1988 年《国内船舶保险条款》等。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

haishang baozha shiyanchang

海上爆炸试验场　explosion test range at sea　在海上实施武

器弹药爆炸试验和舰艇抗爆试验的场所。用于爆炸试验的试验物有：核武器、实弹（鱼雷、水雷、炸弹、深水炸弹、导弹等）和装药药包；各种实船、全尺寸舰船试验分段和大型（超大型）浮动冲击平台。在海上爆炸试验场可进行空中、水中和海底爆炸试验，可进行接触爆炸和非接触爆炸。试验目的是：测试、考核实弹爆炸威力和对舰船破坏效果；测试舰船及装船设备、系统抗爆能力，发现薄弱环节；获得舰船的安全半径、破坏半径，为实弹战斗部装药、舰艇抗爆设计提供依据。海上爆炸试验场包括试验区的空中、水面、水中和海底，其海区范围包括爆炸物及靶船布设区以及试验测量、作业船只和各种警戒、勤务保障舰船现场执行任务活动的整个海域。试验区海情、水深、底质、水文和环境条件等要满足试验任务和爆炸性质要求。根据海军武器装备海上试验任务要求，可选特定海区建设固定的海上爆炸试验场，也可根据特定爆炸试验任务、临时选定。试验场区地理位置和周边环境条件要有利于试验安全实施和便于得到试验所需的岸上后勤、加工、修理等支援条件。海上爆炸试验是一项接近实战的复杂军事科学试验，海上爆炸试验场的选定往往是海上爆炸试验是否能取得成功的关键。

（撰写：魏爱波　审订：陈继康）

haishang buji

海上补给　replenishment at sea　使用补给舰船或舰载直升机等在海上对舰艇或其他船舶实施的物资补充或输送人员的作业。是海上后勤保障的重要组成部分，目的是提高舰艇海上生存能力、机动能力和持续作战能力。实施海上补给的时机出现在：舰艇长时间在海上执行任务，港口码头遭敌袭击、破坏，舰艇物资的储备低于规定标准，或活动海域超出舰艇作战半径时。补给的物资有油料、淡水、食品、弹药、医药用品、维修器材等。根据补给船与接收舰船和直升机所处的方位状态，海上补给分为航行补给和锚（漂）泊补给。航行补给是舰船在航行状态下，通过专用的补给装置由补给船直



海上补给

接向接收舰船实施的横向补给和纵向补给以及由直升机实施的垂直补给。锚（漂）泊补给是舰船在锚（漂）泊状态下，由补给船向接收舰船实施的补给，主要采用并靠法和直升机的垂直补给法。根据海上后勤保障的需要，海军的海上补给通常采用伴随补给、定点补给和应召补给三种模式。伴随补给是作战舰艇和补给舰船组成编队，由补给船实施不间断的物资补充，是平时和战时海上保障的主要手段。定点补给是补给舰船在指定海域对作战舰艇实施物资补充，通常由多艘单功能运输补给舰船承担，可实施综合保障。应召补给是将补给舰船召至指定海域对作战舰艇实施物资补充，通常用于补给物资品种单一、补给量较少的情况。海上补给是舰艇部队延长海上活动半径和航行时间，提高舰艇持续作战能力的重要保障条件。此外，海上补给还包括对海上工程设施、岛屿等的补给，其作用也很重要。

（撰写：谷尚全　全锡珂　审订：王绍明）

haishang buji he jieshou xitong

海上补给和接收系统　replenishment and receiving system at sea　两舰船之间传送和接收货物的系统。海上补给和接收系统分为连接式补给和接收系统、非连接式补给和接收系统及停泊靠帮补给和接收系统三类。主要进行物品和人员的补给，其范围包括：(1) 液货：燃料油、喷气燃料、润滑油、淡水（含炉水）等；(2) 干货：粮食、食品、备品、备件、供应品、弹药、桶装油料等；(3) 人员：健康和伤病人员。海上补给和接收系统主要由补给系统和接收系统两大部分组成。补给系统的补给站能够在航行中保证舰船具有传送货物能力的甲板区和相关的舰面系统。补给舰船设置补给站时应与接收舰船的接收站数、补给时数作为一个系统统一考虑，每一补给站均应设置操作控制室或操作部位。补给站分为横向补给站、纵向补给站、垂直补给站，以及干货补给站和液货补给站。横向补给站一般设置在舰船的中部，并尽量考虑能供液货、干货两用。纵向补给站一般设在舰船的尾部；垂直补给站是供直升机传送补给品的部位；干货补给站主要应考虑发送装置及其机械的安装和运行，其作业面积应能方便补给品的装卸和转运，并尽量布置在储存舱附近。干货补给站所采用的集装箱、托盘、吊篮、专用承载工具等应有足够的刚度和强度，并与补给品的品种、重量、尺寸、传送方式及接收舰船相适应。液货补给站的作业区面积应保证输送液货的软管及其附件的安全收放和储存。接收系统的接收站是能够在航行中保证舰船具有接收货物能力的甲板区和相关的舰面系统。补给品接收后的疏散速度应与补给速度相适应。接收系统还应满足接收舰船的战斗使命要求，力求结构简单、工作安全可靠、操作维修方便。海上补给和接收系统都应配置可靠的通信联系装置、信号标志及照明和灯光标志。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

haishang fangxian jiusheng jishu

海上防险救生技术　marine distress prevention and rescue technology　舰艇在发生战斗损伤或自然损害后，能用以减少损失并保持舰艇作战能力和生存能力的技术。是对舰艇和人员进行舰艇损害管制、海上援救、舰员自救脱险、潜水作业和水下打捞等技术的统称。舰艇损害管制技术是指对损害管路、电缆实施快速包扎、连接以及对舰艇外壳结构大面积破损进行快速封补、排水及高效能消防的技术。海上援救技术包括对水面舰艇和潜艇的援救技术。对失事水面舰艇，主要是用拖船、救生船、直升机或其他技术装备使舰艇安全脱浅离礁、拖带撤离，以及协助遇难舰艇灭火、堵漏、排水，并快速转移遇难与战伤人员和抢救落水人员；对失事潜艇，主要是用救生船及其技术装备为潜艇通风换气，输送工具、食品、饮料，并协助潜艇起浮，延长艇员生存时间和营救艇员脱险等。舰员自救脱险技术，主要指依靠舰艇本身的救生部位及技术装备使舰员离舰脱险。潜水作业技术，指应用常规或饱和潜水技术，使人承压潜水从数十米水深到达数百米水深；载人常压深潜器可达大洋的深处作业；无人遥控深潜器

可在相当一部分大深度水下区域替代潜水员作业。深度可达数千米的水下机器人技术已进入实用阶段。水下打捞技术，指用大型起重船、浮筒、无人遥控深潜器、有人深潜器等技术装备和潜水员，对沉没的舰艇、飞机、导弹、珍贵文物和有军事、经济价值的沉物进行打捞。防险救生技术作为海军特有的海上作战保障技术，对保持和恢复海上战斗力具有重要作用，也对航海、水运、海洋开发等的海上安全密切相关，因此也是重要的军民结合技术。

（撰写：郑 明 修订：王 青 审订：郑 明）

haishang hecailiao yunshu minshi zeren gongyue

《海上核材料运输民事责任公约》 Convention Relating to Civil Liability in the Field of Maritime Carriage of Nuclear Material 为确定核材料在海上运输中，因发生泄漏、遗失或沉船等事故所造成损失的责任而签订的多国（地区）间公约。1971 年该公约由政府间海事协商组织会同国际原子能机构，在布鲁塞尔召开的海上核材料运输国际法律会议上讨论通过。该公约阐明了与 1960 年的核能领域内第三方责任巴黎公约和 1964 年的补充议定书以及 1963 年的核损害民事责任维也纳公约之间的关系；还规定了涉及核燃料或放射性物质及其产生的废物所造成的损失和船舶经营人的责任。此公约于 1975 年 7 月 15 日生效。

（撰写：林 滨 审订：何国明）

haishang jiaotongxian

海上交通线 lines of sea traffic 亦称海上运输线。海洋上交通运输的航行路线。由装卸港口（或起终航港口）、中间港口和海上航线构成。是国际国内人员、货物交流的通道，并成为一些国家的经济命脉。战时是机动兵力、运输补给的战略通道。可分为远洋交通线，近海交通线和沿岸交通线。选择海上交通线通常须考虑海洋地理、水文气象条件、航行安全和经济效益等因素；战时还须考虑战场局势、掩护能力、隐蔽条件等因素；并由军事部门和地方交通部门共同协商规定使用基地、港口、航线和组织防卫与监督等事宜。在战争中保卫和破坏海上交通线的安全，对战争进程和结局均会产生重大影响。（撰写：全锡珂 审订：何明德）

haishang jinqu

海上禁区 restricted sea area 沿海国在其主权管辖的海区内划定的禁止和限制舰艇、船舶活动的区域。目的是维护国家利益和保障舰艇、船舶航行安全。包括禁航区、禁锚区和禁渔区等。分为永久禁区和临时禁区。禁航区，是禁止舰艇、船舶航行的海区，主要用于海上武器试验、实弹射击等；禁锚区，是禁止舰艇、船舶抛锚，但仍可航行的海区，主要用于保护海底电缆、管道及其他水下设备；禁渔区，是在鱼类或其他水生经济动物繁殖及其幼体成长期内，禁止船只使用某种或某几种工具和方法捕捞的海区，以保护水产生物资源。划定海上禁区，需经国家政府机关或国家军事主管部门批准，并发布公告；同时刊登在航海通告上。永久禁区，通常须标绘在本国出版的航用海图上，并注明禁区性质。根据武器试验和军事演习的需要，也可在公海上划定临时禁区。通常采取划定临时“试验区”、“危险区”、“作业区”等方法。但进行科学试验的国家，须考虑公海的性质，划定临时试验区时，应避开国际航线和渔汛期的渔场，并授权国家通讯社发布公告，说明试验区的位置、范围、用途和时限等，同时登在航海通告上。过往船舶及飞机按国际惯例，通常适时避开，以免发生危险。（撰写：全锡珂 审订：何明德）

haishang jiuhuting

海上救护艇 ambulance boat 用于海上救护伤病员和遇难人员的基地勤务船。外型结构与医院船类似，医疗设备较简单，一般仅有急救器材和临时床位。满载排水量 500 t 以下，航速 30 kn 左右。可单独配属基地，也可由医院船和其他船携载。在沿岸基地、港口、锚地及岛屿之间，对部队进行巡回医疗和药品补给，将救护的伤病员、海难遇险人员送至医院船或陆上医院。为加快对伤病员的救护和运送，缩短救治时间，有些国家新建了气垫医疗救护艇。

（撰写：王德祥 审订：王绍明）

haishang jiusheng

海上救生 life-saving at sea 营救海上遇险舰船人员及落水飞行员的活动。是沿海国家海上救生组织的基本任务，同时也是海军海上防险救生勤务的组成部分。按《国际海上搜寻救助公约》和国家海上安全法规规定：平时，海岸电台、救助机构和海上航行的舰船都应在国际通用的无线电呼救频率上守听；海上救生组织收到海上船舶或飞机遇险呼救信号时，应立即派救助舰船、飞机前往搜寻救助；在遇险海域附近航行的舰船，收到遇险呼救信号时应迅速前往救助。当救助舰船接近营救对象时，通常放下配有医护人员和救生器材的救生艇，首先救助漂浮海面的生存者和遇险船舶、飞机上的伤病者。水上飞机、直升机因气象超出降落或悬停救生条件时，可投放救生器材、药品和食物，并将情况报告指挥机构或呼唤、引导救生舰船前往营救。营救海上遇险人员，不考虑其国籍和身份，不讲报酬。（撰写：余华曹 审订：张诗温）

haishang mubiao moniqi

海上目标模拟器 sea target simulator 能真实反映敌主战舰艇的主要目标特性的模拟器。海上目标模拟器分为数字模拟型和物理模拟型两类。数字模拟型是基于作战环境和自然环境建立的数学模型。广泛应用于仿真试验，特别是在确定研制方案和战术技术指标阶段。物理模拟型，一般依据的是反射体模拟目标雷达有效反射面积，红外源模拟热效应，漫反射合作目标模拟目标对激光的漫反射性能；用靶布、靶网模拟目标投弹等效面积等。用上述一种或几种组合成的目标物理特性模拟器加装在能模拟目标运动特性的载体上即构成物理型海上目标模拟器。物理型海上目标模拟器主要用于反舰导弹系统和舰炮武器系统，以及系统所属单位的动态精度试验、射击精度试验及最大发现距离、最大、最小跟踪距离等试验。常用的海上目标模拟器有：装合作目标的导弹快艇、高速炮艇、遥控靶艇等。

（撰写：岳 鸿 审订：古德才）

haishang shili

海上实力 maritime strength 一国拥有的用于捍卫领海主权和国家管辖海域主权、维护海洋权益和开发利用海洋权利的各种实力及潜力的总和。是国家军事实力的组成部分。海上实力包括以海军为主的海上武装力量及非武装力量。强大的海上实力是濒海国家安全和发展的根本保证之一。从广义上讲，海上实力还应包括国家在政治、经济、外交、科技和教育诸多领域用于加强海防为目的的力量投入及其效应。影响

海上实力的主要因素是：国家的性质、海洋政策、经济条件与科技水平；海军在国家防务中的地位和海洋战略环境的需求；国防工业基础和舰艇等现代化海军武器系统的生产能力及海军现代化装备的水平和战备程度等。海上实力的强弱，既取决于各因素的水平，也取决于各因素之间的结构均衡和协调发展以及决策者的驾驭和运用能力。

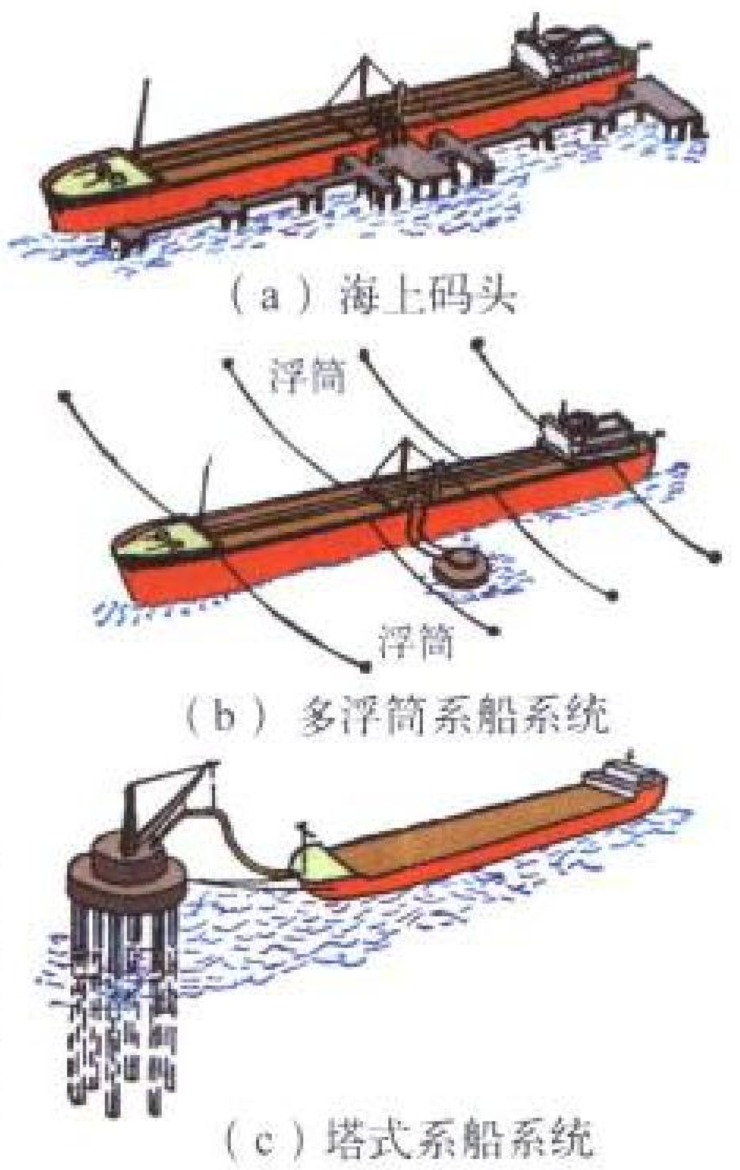
（撰写：蒋圣功　审订：林 滨）

haishang shiyanchang

海上试验场　sea test field　战略型导弹、宇宙飞船、人造卫星、核武器、舰船、舰载武器、设备及其系统、海岸炮、岸舰导弹系统等进行海上试验的场所。海上试验场可分为远洋海上试验场和近（中）海海上试验场。远洋海上试验场为：⑴战略型导弹、宇宙飞船、人造卫星发射后，在远洋完成跟踪、遥测、通信、指挥控制、打捞等任务的导弹试验船、航天测量船、打捞救生船和为这些船只提供保障任务的警戒舰艇、海上补给船、拖轮等舰船编队活动的远洋海域和空域。⑵在海上进行空中、海面、水下核武器爆炸试验时，靶船、作业船、警戒舰艇、保障舰艇活动的海区。近（中）海海上试验场为：⑴在近（中）海或海岸附近对舰船、舰船物理场、舰载武器、设备的单机及其系统进行海上联调试验、系泊试验、航行试验、研制试验、批检试验、鉴定试验、定型试验、专项试验的场所。包括试验舰船、测量船只、作业船只以及保障和警戒舰船的活动海区、空域及岸上设施。⑵海岸炮、岸舰导弹系统对海上目标进行射击试验的海岸、海上所需的场所及岸上设施。近（中）海海上试验场的试验一般由固定的试验基地组织实施。（撰写：陈继康　审订：张右淮）

haishang xichuanzhan

海上系船站　offshore mooring terminal　供舰船（主要是油船或散货船）在海上停靠及转运货油的系船设施。为防止港口污染，又因多用大型船舶运输（比小型船更为经济），但由于船体过大难于进出港，故需借助海上系船站停靠，进行中途转运。海上系船站有多种型式：⑴海上码头，用钢筋混凝土打桩支撑，上设平台，形成一个固定码头；⑵塔式系泊站，以一钢架结构铰接于海底基础上，钢架上设可转动台面，系船索由此台面与船相接；⑶浮筒系泊，即将舰船系在浮筒上。用多根系索在舰船的不同部位及不同方向系住舰船的方法为多点系泊，仅在舰船的一处（或一个方向）系住舰船的方法为单点系泊。单点系泊因舰船可自由转动，并可自动占据风浪和流合力最小的有利位置，作业简单，技术可行，成本也低，故应用较为广泛。



（a）海上码头
（b）多浮筒系船系统
（c）塔式系船系统
海上系船站

（撰写：刘 静　审订：盛振邦）

haishang yuxian jiusheng tongxin xitong

海上遇险救生通信系统　maritime distress and safety communication system　舰船在海上遇险时，为求援救生或援助救生而提供的通信系统。此类系统通常包括专用的高频救生电台及其数据选呼终端、甚高频电台及其数据选呼终端、特高频示位标、卫星示位标和便携式救生电台等。海上遇险救生通信系统是具有多手段、多功能、多频段、多通道的全时、全天候的综合性遇险与安全呼救通信系统，同时可与各搜救中心、卫星及附近船舶组成遇险安全呼救系统。该通信系统的舰载设备执行报警、识别、示位、寻位、协调、援助和现场指挥通信的任务。因此应与外部指挥部门、岸上设施、水面舰船、飞机、卫星等通信系统之间有通信接口。遇险时该系统应能在最短的时间内发挥作用，实施呼救或救援。其工作方式有单工和半双工，通常工作于单工状态。海上遇险呼救通信频率很多，各国亦有差异，但最常用的国际通用遇险救生频率为：中波：500 kHz（用于手键报）；短波：2182 kHz（用于民用话），2187.5 kHz（用于民用 DSC），4125 kHz （用于民用话），4300 kHz 及 8808 kHz（用于军用 DSC 及军用话）；超短波：121.5 MHz，156.525 MHz，243 MHz 及 404 MHz。9 GHz 为应急无线电示位标，其工作频率为 9200～9500 MHz。

（撰写：熊东北　审订：周国陶）

haishang yunshu

海上运输　sea transportation　简称海运。使用船舶或其他水运工具，通过海上航道运送货物和旅客的运输方式。同陆路运输和空中运输比较，海上运输具有运量大、成本低、航线多和不易被破坏等特点。海上运输可关系到一个国家或地区的经济发展和对外开放的成效，对于军队作战的进程和结局也能产生重要影响。1991 年海湾战争期间，美军先后派遣 200 余艘运输舰船，承担 95%、近千万吨作战物资的运输任务，有效地保障了战争的进行。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

haishang zhanlüe heliliang

海上战略核力量　maritime strategic nuclear forces　海军装备战略核导弹的潜艇部队。是拥有核武器国家战略核力量的重要组成部分。随着现代科学技术的发展，海上战略核力量还将进一步发展，主要是：提高导弹的射程、命中精度、多弹道分导技术和突防能力；建造新型战略核潜艇，进一步提高其生存能力、突防能力和自持力；研制新的核装药制导武器；装备先进的作战指挥系统，实现探测、发现和攻击一体化。（撰写：蒋圣功　修订：林 滨　审订：何国明）

haishi susong

海事诉讼　maritime litigation　海事法院在海事案件的当事人和其他诉讼参与人参加下，依法定诉讼程序为处理案件所进行的活动。海事法院在诉讼中居主导地位。海事诉讼以对物的诉讼为典型特征。诉讼内容包括：⑴海事侵权纠纷。如船舶碰撞损失，触碰码头、船闸、桥梁、助航设备、海底敷设的设备，碰坏渔网、水产养殖设备，排放、泄漏有害物质和油污损害等。⑵海商合同纠纷。如海上货物运输，船舶建造、买卖、修理、租赁，海上救助、打捞、施拖，船员劳务，海上保险等纠纷。⑶海上其他案件。如海运、海上作业中重大事故，共同海损，海洋开发利用的纠纷，以及海运欺诈案件等。在对船舶或其他财产进行的诉讼中，如需要，可对这部分财产实行变卖或扣押，以其收入偿付原告的索赔。诉讼程序大致分为：起诉、担保、审判和执行。中华人民共和国

各省、市海事法院具有对海事案件的管辖权。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

haishiye

海事业 maritime industry　造船业、航运业以及派生出的多种相关行业或产业的统称。具体包括造船、航运、海事保险、造船融资、海上打捞与救生、海域资源开发、港口、海洋渔业及与以上行业有关的法律事务等。

（撰写：林 滨　审订：任 彤）

haishui danhua zhuangzhi

海水淡化装置 sea water desalting plant　又称造水装置。分离海水中的盐分以制取淡水的装置。由海水淡化法制取的淡水可用于动力装置补给水、乘员生活用水及其他日用水。淡化方法有蒸馏法、电渗析法和反渗透法等。主要分别由蒸馏装置或包括电渗析膜或半渗透膜的装置及相应的控制系统、

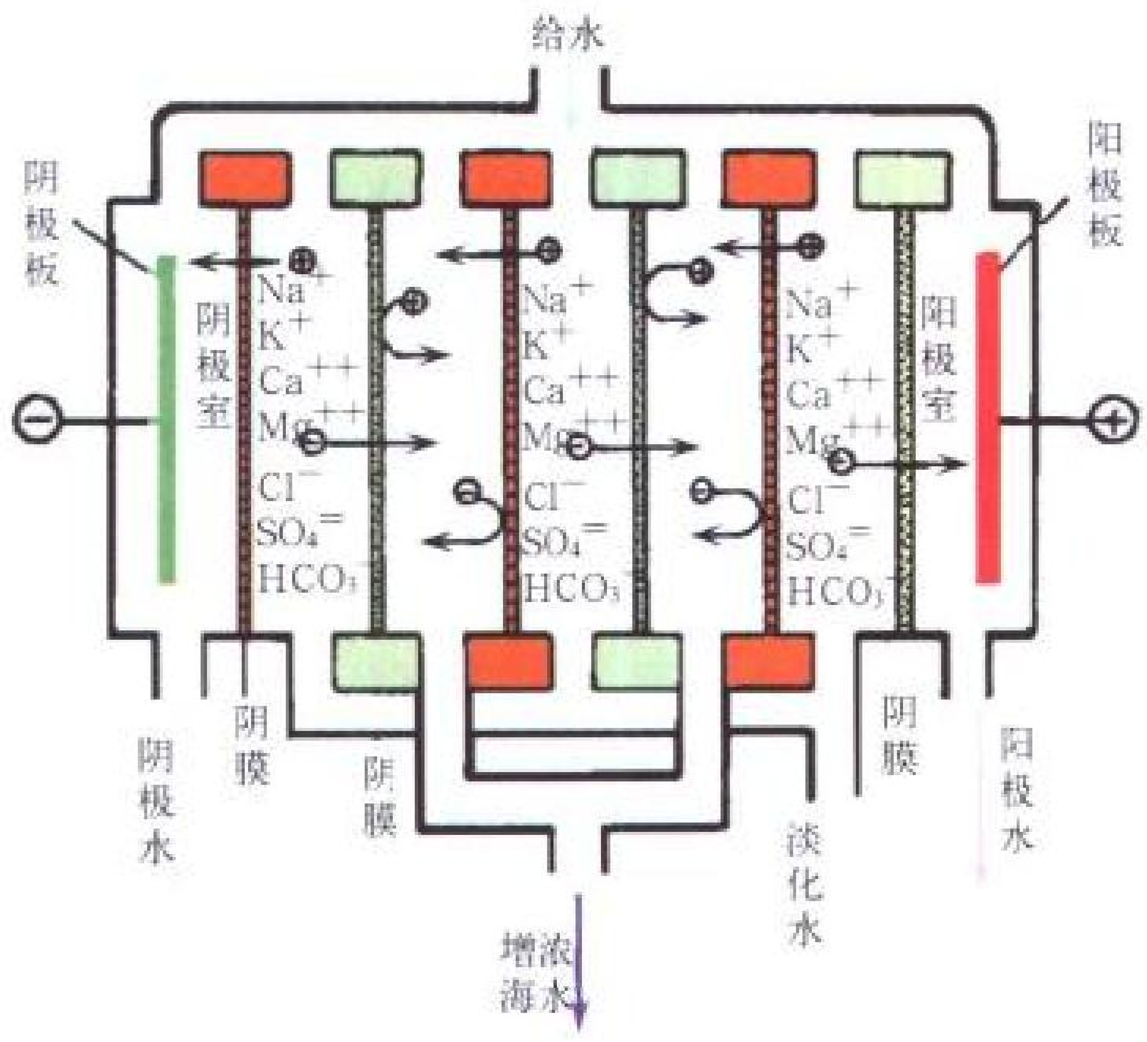


图 1 电渗析海水淡化

管道、水泵及一些附件等组成。蒸馏淡化法是利用动力装置余热，使海水通过蒸馏装置加热蒸发，因盐分不易溶解于低压蒸汽中，蒸汽冷凝后即可获得淡水。电渗析淡化法是利用海水的阴、阳离子，在直流电场作用下有分别向异性电极移动的特性，使海水通过阴、阳离子膜分离盐分而制备淡水，此法适用于在低盐度水域航行又缺乏稳定余热热源的小型船舶。

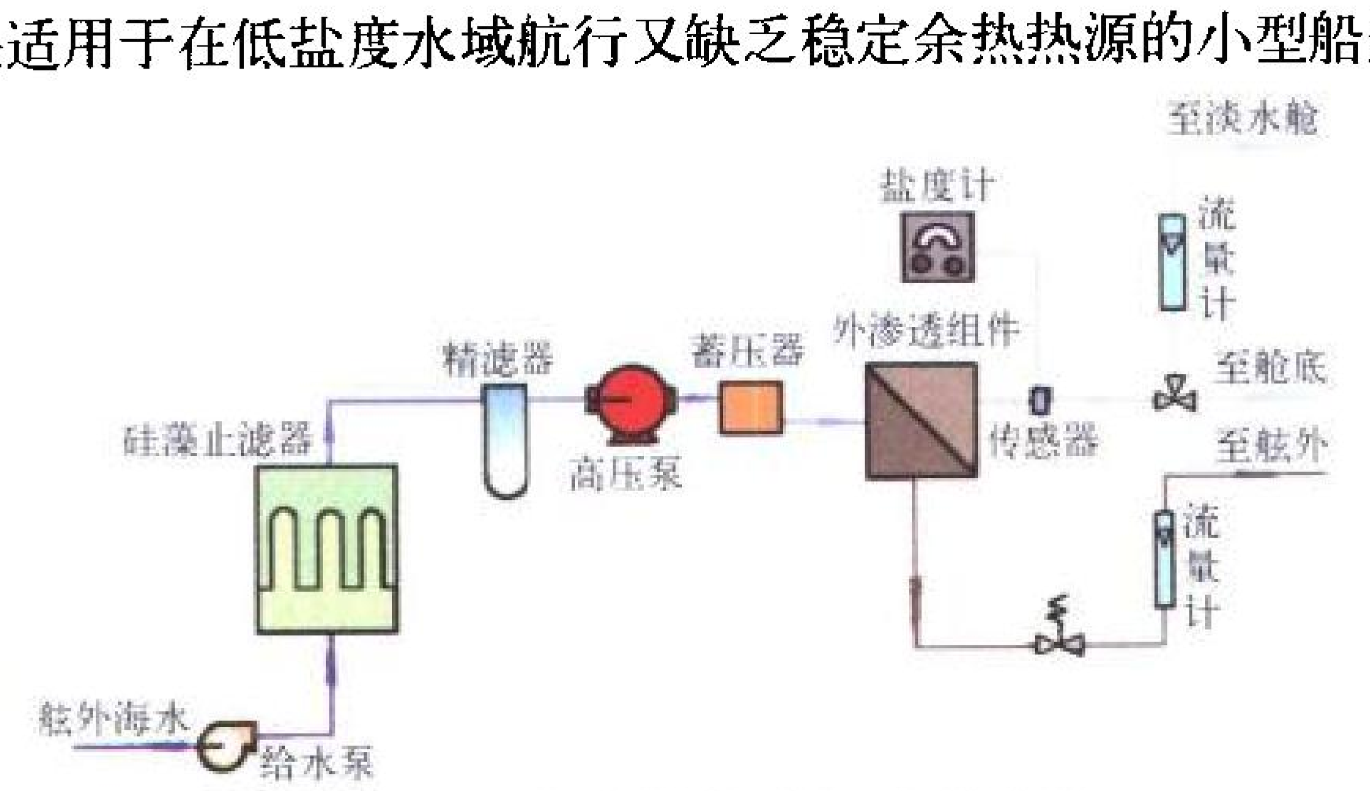


图 2 一极反渗透淡化装置流程

反渗透淡化法是利用海水在高于淡水的渗透压力下，以与常态渗透相反的方向，透过半渗透膜的特性分离制造淡水，此法主要用于非蒸汽动力装置的舰船上制取乘员生活用水。海水淡化因可就地制取，不必依赖陆地供水，能节省贮存淡水的舱容而被广泛采用。（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

haishui dianchi

海水电池 sea water battery　又称水激活电池。用水或海水激活的贮备电池。如镁-氯化银电池和镁-氯化亚铜电池。以金属镁做负极，以氯化银或氯化亚铜做正极组装而成。未注入水或海水之前，这类电池未进入工作状态，在干燥条件下可以长期贮存。当用水或海水激活后便可进入工作状态。这类电池不仅可以大电流放电，而且在高温 94℃或低温 −54℃下均可工作，其输出容量与常温时差不多。这类电池体积小、重量轻，不足之处是在使用之前不能进行可靠性检测。海水电池主要用作鱼雷动力电源，也用作潜艇声呐浮标、海上救生讯标、海空呼救电台、无线电高空测候仪、气象气球等设备的直流电源。（撰写：郭镇明　审订：李殿璞）

haishui shengxishou

海水声吸收 absorption of sound in the sea　声波在海水介质中传播时，由于声波中的一部分能量转变为热能而使声波强度逐渐变弱的现象。引起声吸收的原因与海水介质的性质和声波的频率有关。海水的吸收主要包括粘滞吸收、弛豫吸收和热传导吸收三种效应。弛豫吸收是由于海水中含有少量的硫酸镁，致使声波通过海水时，一部分声能转化为硫酸镁分子的化学热，最后变为热能。这是 1～100 kHz 范围内海水中吸收的最主要原因。而 1 kHz 以下低频吸收原因则是由硼酸盐引起的弛豫吸收。此外，海水中介质在声波作用下压缩和膨胀，引起气泡内部升温并与海水气泡发生热传导引起声吸收。海水中的声吸收用吸收系数或衰减系数表示，定义为单位距离声强级减小的分贝数。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

haishui wendu

海水温度 sea water temperature　海水冷热的程度。常以摄氏度（℃）来表示。海水温度是影响海中声速及声速垂直分布的重要参数。声速随温度增加而增加。海水温度沿深度的变化率称为温度梯度。在冬、春两季，海水表面受风雨搅拌作用，形成海洋表面等温层，也称为混合层。在深海几百米到一千米以下也形成深海等温层，在表面等温层和深海等温层之间由于温度随深度很快减小而形成温跃层。由于声速受压力的影响，等温层中形成声速正梯度，表面等温层形成表面声道，而温跃层与深海等温层之间则形成深海声道。海水温度的分层结构是海水温度的宏观描述。实际海水温度受湍流、海面波浪、涌浪、潮汐、涡旋和海中内波的影响，而随时间和空间作随机起伏，由此产生的温度微结构（水团）的随机分布是形成海中混响的原因之一。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

haishui yandu

海水盐度 sea water salinity　海水中含盐量多少的定量度量。等于 1000 g 的海水中含盐类总和的克数，用千分比数 ‰ 表示。海水中的盐类主要包括氯化钠、硫酸镁、氯化镁、硫酸钙和溴化镁等。盐度是影响海中声速的参数之一。盐度增加，绝热压缩系数减小，海水密度增加，压缩系数减小也明显，因而声速随盐度增加而增加。盐度变化所引起的声速变化（盐度增加 1‰，声速增加约 1.14 m/s）比温度变化所引起的声速变化要小（温度增加 1℃，声速增加约 4 m/s）。由于盐度随海水深度的变化较小，因此对声速的垂直分布的影响亦较小，但海水中盐类化学反应的弛豫过程将引起海水中的超吸收，并随声波频率的增加而增加。由于湍流、涌浪、潮汐和内波等因素引起盐度的随机起伏，盐度“微结构”（水团）也能引起随机声散射。但与其他因素（如浮游生物、温度微

结构等）相比，是微不足道的。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

haisun

海损　average　船舶或货物在航运过程中，因海难或其他意外事故所造成的直接或间接的损失。按损失形态分，有物资损失和费用损失。前者指船舶或货物的具体损失；后者指救助费用、拖船费用等支出的损失。按损失的程度分，有全部灭失和部分灭失。全部灭失又可分为实际全损或推定全损。部分灭失因遭受损失原因不同，有单独海损和共同海损。海损发生后，除做好详细报告外，应迅即采取适当的措施，以减少损失。在海上保险业务中，保险人在保险标的（船舶、货物等）发生海损时，应按保险契约的规定负责赔偿。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

haisun zaihe

海损载荷　damaged load　又称破损载荷。船舶由于某种原因而发生结构破损，使得船体结构丧失完整性。引起海水涌入舱内所形成的载荷。船舶规范中对破损载荷的估算作出了相应的规定。

（撰写：宋竞正　审订：戴仰山）

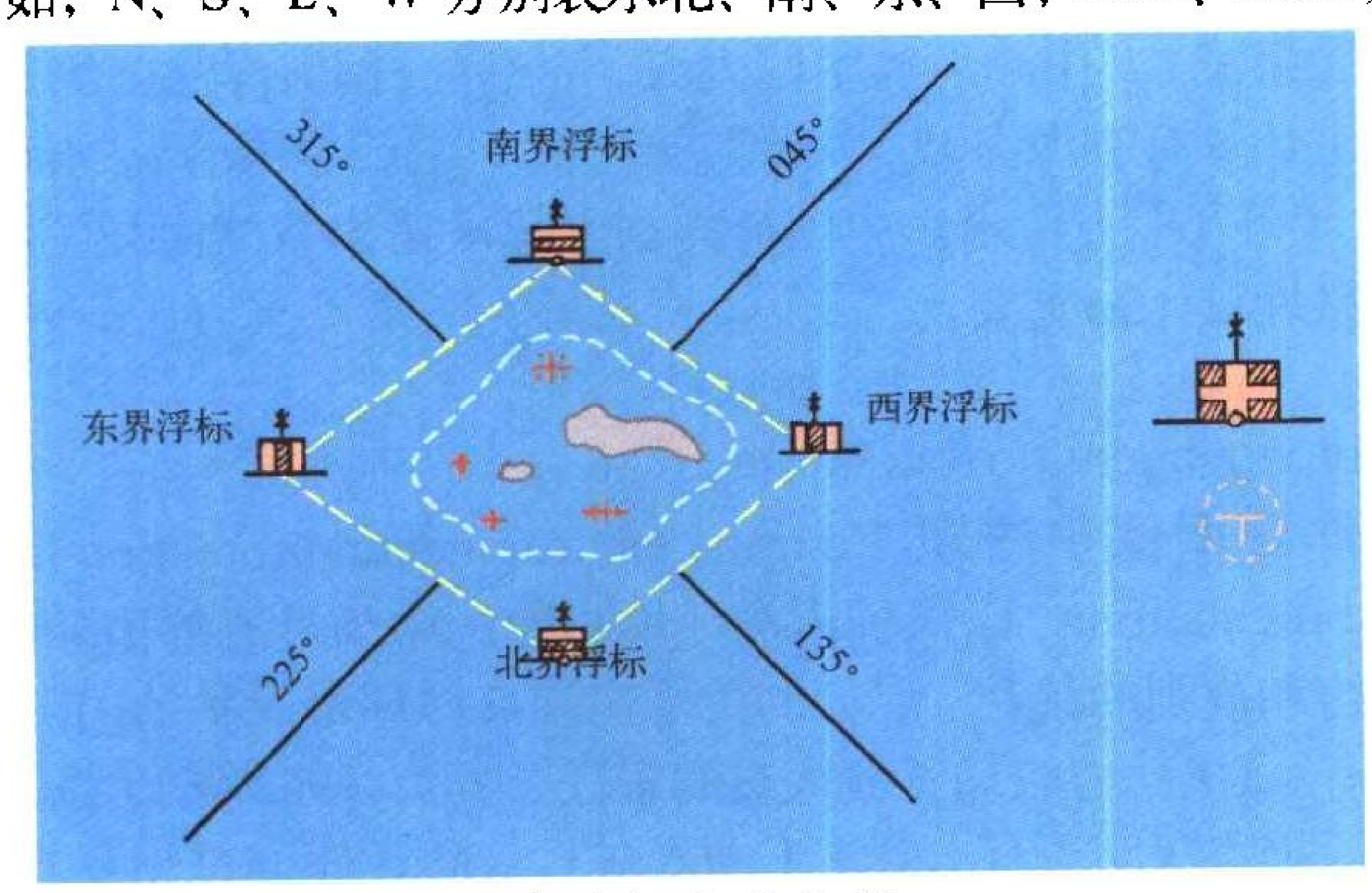
haitu

海图　chart　以海洋为主要对象测制的地图。是测绘海洋水域及沿岸地物，供航海、作战使用的专门地图。图上一般给有航线、港口、岛屿、暗礁、浅滩、海岸、海底地貌、水流等。海图可按用途、投影方法、比例尺大小等分类。联合国水道测量组织已出版世界海图（Internatrional Chart），各会员国可修改复印。

（撰写：水运　审订：林滨）

haitu tushi

海图图式　symbols and abbreviations of chart　海图上用于表示目标、特征等的字、字母、符号、颜色或类似图形等的形式。例如，N、S、E、W 分别表示北、南、东、西；LAT、LON 分



方位标志示意图

别表示纬度和经度；以及我国 1960 年规定的海区方位标志中的东界标、南界标、西界标、北界标如图所示。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

haitu zuoye

海图作业　chart work　海图作业的含义有狭义和广义之分。前者仅指通过图解方法在海上所进行的航迹推算工作，故又称为“航迹绘算”；后者泛指在海图上所进行的一切绘画、计算和分析工作。正规海图作业的内容主要有航线的拟定、航迹的推算、船位的测定、航前的准备，以及正确的绘画和标注等项工作。这既要求重视船位的测定，又要求重视进行准确的航迹推算；既要求通过推算来弥补观测的不足，又要求通过观测来提高推算的准确度，同时还要求事先做好准备和预绘的工作。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

haixia duchuan

海峡渡船　channel ferry　又称海峡船。往返于海峡两岸和岛屿间的普通渡船。因航程较短，船上生活设施简单，渡船的航行速度一般都较高，稳性较好。船型独特、长宽比小、吃水较浅、舵面积相对较大，航向稳定性好，操纵性好。拟建中的烟（台）—大（连）铁路渡船是典型的海峡渡船，服务航速 20 kn左右，载重量约 4000 t，铁路列车布置于一层甲板，尾进尾出或尾进首出，滚装汽车载于列车两侧，两舷均可侧进侧出，双机双桨，设首侧推及防摇装置，有良好的适航性，可全天候运行。

（撰写：王青　审订：王绍明）

haiyang buru dongwu lielei xitong

海洋哺乳动物猎雷系统　ocean mammal minehunting system　使用受过训练的海洋哺乳动物进行猎雷的系统。某些海洋哺乳动物如海豚和海狮等具有深潜和水中回声定位的天生能力，经过训练后可用于探测和处理水雷。美国从 20 世纪60 年代起，便开始着手海洋哺乳动物训练计划，开发出了相应的行为科学和训练技术。70 年代后，将海洋哺乳动物系统（每系统包括有 4～8 头海豚或海狮）编入海军爆炸物处理分队，成为美国海军反水雷兵力的有机组成部分。其中 MK 4 型系统的海豚能探测锚雷，并把灭雷炸弹挂到短系索锚雷的雷索上；MK 7 型系统的海豚则可对沉底水雷（包括掩埋雷）进行探测、定位、标识和灭雷。在演习中，MK 4 及 MK 7 的海豚在深水、浅水和甚浅水环境中均找到了锚雷、沉底雷和被掩埋的水雷，比灭雷潜水员或某些条件下的现有装备猎雷有效得多。

（撰写：温正雄　审订：王祖荫）

haiyang cichang

海洋磁场　marine magnetic field　在海洋环境中，由地磁场、水中磁场、磁暴和地震等自然现象综合作用形成的磁场。包括：海洋中的地磁场、海水在地磁场中运动感生的电磁场、来自地球上空的电磁场及海洋中的其他天然磁场。据测量，1980 年地磁的北极在 78° 12′N、102° 54′W，1985 年地磁的南极在 65° 18′S、140° 21′E。在地磁的两极，地磁场强度约为 600～700 mT，在赤道约为 300～400 mT。中国的地磁场强度介于两者之间。地磁场中 99% 是稳定的，其余每时每刻都在变化。作为导体的海水在地磁场中运动，会感生电磁场。受来自太阳的等离子流和地球磁层及电离层作用，不断产生频率很宽的电磁波，其中极低频电磁波能穿过海水到达海底，再穿过海底沉积层到达更深处。海洋磁场广泛利用于海洋水下探测、通信、导航、捕捞、探矿和海洋微波遥感等海洋科学研究和海洋生产活动，对磁罗经、水中武器有较大影响。

（撰写：高善民　审订：全锡珂）

haiyang daqi fushi shiyan

海洋大气腐蚀试验　marine atmospheric corrosion test　为检查和评定舰船设备或材料在大气中的适应能力而进行的试验。根据舰船设备或材料所处环境气候条件和使用区域可分为沿海大气腐蚀试验、潮大气腐蚀试验、湿大气腐蚀试验、海洋大气腐蚀试验（又称盐雾试验）和污染工业大气腐蚀试验。各

种大气的侵蚀性差异很大：沿海大气腐蚀较轻；海洋大气既潮湿又有盐分，对金属表面腐蚀较重；沿海港湾污染工业大气含有二氧化硫、硫化氢等物质，对舰船设备或材料的腐蚀最为严重。大气腐蚀试验属于自然暴露试验。自然暴露试验是将舰船设备或材料按特定方式长期暴露在自然大气环境条件下，定期进行检测，以了解舰船设备或材料在自然大气环境条件影响下性能和外表的变化情况。这种试验的周期较长，但能直接反映实际使用情况，对于确定所选防腐材料和所采用的涂层、表面处理层的耐用性是重要的。

（撰写：冯祥千　审订：孙大庆）

haiyang daqi huanjing

海洋大气环境　marine atmospheric environment　海面上空的大气状态和现象。海洋大气基本要素包括：气压、气温、湿度、风、能见度等物理量；云、降水、雷暴、海雾等天气现象；日照、辐射、蒸发、凝结和升华等物理现象及有关物理量的导出量，如大气密度等。按海洋大气在铅垂方向上的某些特征，划分成水平方向性质比较均一的若干层次，如：按温度随高度分布的特征，分对流层、平流层、中间层、热层和外大气层；按大气电离状态，分中性层、电离层和磁层；按大气内各组成成分的混合状态，分匀和层和区分层等。海洋大气环境不仅对天气和气候发生影响，而且对人类生活、海洋动植物生长、海洋建筑物使用寿命及航运、航空、航天、通信、导航、海上军事行动等均有重要影响。海洋大气环境与海洋水文环境相互作用，相互制约，关系极为密切。

（撰写：高善民　审订：全锡珂）

haiyang diaochachuan

海洋调查船　oceanographic research ship　用于海洋科学考察研究的船只。有的属于海军勤务舰船，有的属国家海洋行政管理或研究部门用船舶。海洋调查船调查的主要内容包括海洋水文、海洋气象、海洋化学、海洋地质、海洋生物和海洋物理等。目的是为海上作战、训练与海军武器装备的研制、使用，国家海洋研究与资源开发，海洋工程技术与环境保护等提供各种海洋参数和环境预报。按航区不同，分为近海海洋调查船、远洋海洋调查船和极地海洋调查船；按功能不同，



图 1　中国"向阳红 10"号综合海洋调查船

分为综合海洋调查船和专业海洋调查船。综合海洋调查船的调查内容涉及海洋科学多门分支学科。专业海洋调查船，主要有海洋测量船、海洋物理调查船、海洋气象调查船、海洋地球物理调查船、海洋渔业调查船等，各自的主要任务是对海洋科学某一分支学科进行调查研究。现代海洋调查船满载排水量数千吨至万吨以上。船上装备有与其任务相适应的调查仪器设备，包括导航定位系统，计算机系统，海洋观测、试验、记录分析等精密测量仪器和辅助设备，并设有多种试验室。有的还配有直升机、可潜器、调查浮标、气象火箭等，可对海洋上空、海面、水下和深底进行立体调查。世界海洋国家都建有一定数量的海洋调查船，其中综合海洋调查船数量最多。中国 1979 年建成的"向阳红 10"号综合海洋调查船，满载排水量 13000 t，航速 20 kn。船上设有 24 个试验室，配有多种近百台仪器设备，可进行海洋、水文、气象、水声、物理、化学、地质、地球物理、海洋生物等多种学科的综合调查和现场分析、资料整理。曾多次驶往太平洋，为水下发射运载火箭和发射同步定点试验卫星，并为建立中国南极长城站进行海洋调查发挥了重要作用。

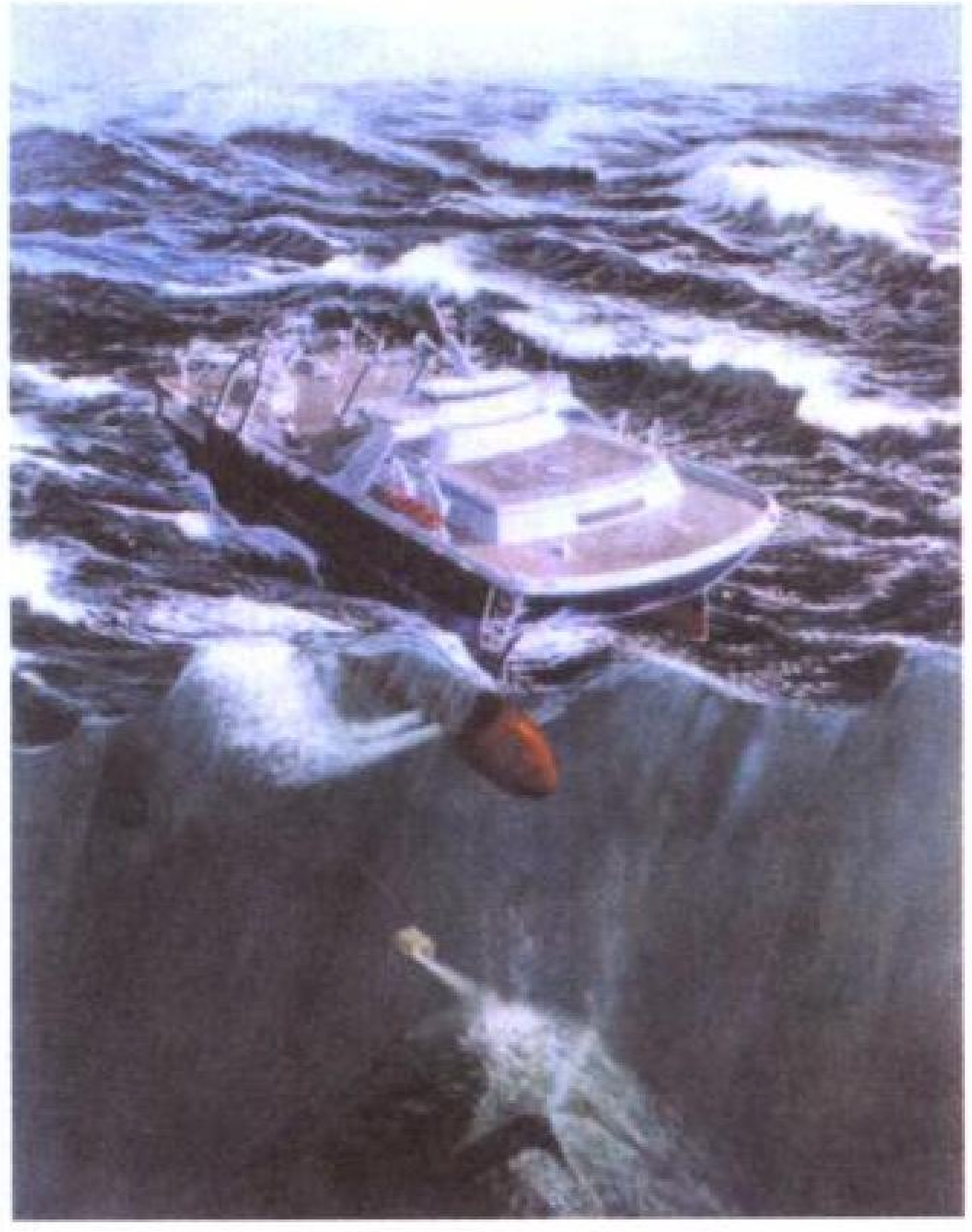


图 2　美国海洋综合考察船

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

haiyang guotu

海洋国土　national marine territory　沿海国家拥有主权（和主权权利与管辖权）的海洋区域。是国家版图不可分割的组成部分。海洋国土包括内海和领海；有些观点认为还应包括毗连区、专属经济区、大陆架和历史性海疆水域。1982 年《联合国海洋法公约》规定，内海和领海是沿海国领土在海中的延伸，沿海国享有排他的管辖权；沿海国对毗连区、专属经济区、大陆架和历史性海疆水域，行使主权权利和管辖权。中国是濒海国家，海区由渤海、黄海、东海、南海和台湾东侧海域组成。其中渤海为中国内海。按《联合国海洋法公约》的规定计算有领海海域 38 万平方千米，可划归中国管辖的海域约 300 万平方千米。中国海洋国土蕴藏着丰富的海洋资源，战略地位十分重要。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

haiyang huanjing baohu fagui

海洋环境保护法规　marine environmental protection laws and regulations　以保护海洋环境不受污染为目的的国际法、公约和规则的统称。现行的关于国际海洋环境保护的国际公约有：《核动力船舶驾驶人员的责任公约》（1962 年）、《国际油污损害民事责任公约》（1966 年）、《防止倾倒废物及其他物质污染海洋公约》（1972 年）、《国际防止船舶造成污染公约》（1973 年）、《防止陆源物质污染海洋公约》（1974 年）、《联合国海洋法公约》（1982 年）等。海洋环境保护法律制度在《联合国海洋法公约》中占有相当重要的地位，主要内容包括：(1) 各国有保护和保全海洋环境的义务和职责；(2) 各国应采取一切必要措施，防止、减少和控制任何来源的海洋环境污染；(3)对违反有关法律规章或国际规则的船只可依法提起诉讼。我国于 1982 年颁布了《中华人民共和国海洋环境保护法》，作为实施的细则又相继颁布了 6 个行政法规，在海洋环境保护方面，建立起了较为完善的法律制度。

（撰写：千焱平　修订：吴锦元　审订：任　彤）

haiyang huanjing kexue

海洋环境科学 marine environmental science 研究人类活动与海洋相互关系和海洋环境保护的学科。海洋环境科学始于海洋污染的研究。海洋污染破坏海洋环境，影响动、植物生长，危及生态平衡，也危害人体健康，对人类造成巨大威胁。沿岸工程使港湾淤塞退化，还影响到海水淡化、制盐、旅游、海上交通等。研究海洋环境，有助于更好地保护和改造海洋环境，合理利用资源和空间，促进海洋事业发展，保持海洋生态平衡，保障人体健康。在军事上，海军的海上作战和日常活动也需借助于海洋环境研究成果和海洋环保政策法规。

海洋环境科学研究涉及系统工程、生态系统、数学模式、遥感遥测、电子计算机等许多新的科学理论和技术。研究内容主要包括：(1) 探索人类活动对海洋环境演化的影响和规律。海洋为人类提供生产和生活的必要条件，人类通过生产和消费活动，不断影响海洋环境质量。要保障生态平衡，必须使排入海洋的废弃物不致超过海洋自净力，要合理开发、利用海洋资源。(2) 弄清海洋环境污染对人类生存的影响。研究污染物在海洋环境中的物理、化学变化过程，对生态平衡影响的机理，以及进入人体后发生的毒害作用。(3)了解海洋净化各种污染物的能力，即海洋自净力。掌握不同海区的物理自净、化学自净、生物自净的过程、机制，为合理利用海洋净化废物能力提供依据。(4) 研究海洋污染的综合防治的技术和管理措施。包括海洋环境的调查研究与监测技术，海洋环境容量和质量的评价，海洋政策法规，海洋环境超指标警报的发布等。

随着海洋开发事业向纵深发展以及对海洋环境认识的不断加深，各国已普遍将海洋环境保护列为国家综合计划，健全相关组织管理体制和重视加强国际合作。海洋环境的研究的内容和领域也不断深化和扩大。重点是研究海洋污染，特别是低浓度污染物长时间对海洋生态系统的结构和功能的影响，建设现代化海洋监测网，发展海洋环境数值预报服务。在军事上除利用政府、民间研究成果外，侧重研究海上军事活动如水面舰艇和潜艇活动与海洋环境的作用与反作用。

（撰写：李 浩 审订：高陆路）

haiyang huanjing zaosheng

海洋环境噪声 ocean ambient noise 海洋本身的自然噪声。大致可分为 5 种：(1) 海面因受到风吹等发生扰动而引起的噪声，海洋中的湍流流过粗糙海底时引起的噪声，海水中水分子热运动引起的噪声以及洋面上有冰覆盖时海水所引起的噪声等，这类噪声为海洋水噪声；(2) 海洋中生物和鱼虾等所发出的噪声，即海洋生物噪声；(3) 航行中的船只或港口附近工业区所产生的噪声；(4) 地震、风暴、水下火山爆发所引起的噪声，有时称为地质噪声；(5) 下雨引起的噪声。

（撰写：孙进才 审订：武延祥）

haiyang hunxiang

海洋混响 marine reverberation 声波传播过程中，由于海水内部的随机不均匀性或界面的随机起伏和不均匀性而形成的声的散射。来自所有散射体的散射波的总和称为混响。根据海中产生混响的散射体的不同类别，海洋混响可分为三类：体积混响、海面混响和海底混响。海水介质中的随机不均匀性散射体引起体积混响。海面或海面附近散射体引起海面混响。海底或海底附近的散射体产生海底混响。散射强度是表征混响的一个基本量值，其定义为在参考距离 1 m 处被单位面积或单位体积所散射的声强度与入射平面波声强度之比的分贝数。在混响为主要背景干扰情况下，主动声呐方程中的各向同性背景干扰项 ($NL-DI$) 应用等效平面波混响级 RL 替代。当接收器接收声强为 I 的轴向平面波的输出电压和在混响场中的输出电压相同时，称为等效平面波混响级，即

$$RL=10\lg\frac{I}{I_0}$$

式中 I 为在接收器处接收到的混响声强；I_0 为参考声强。等效平面波混响级度量了混响背景干扰下的混响干扰大小。当大于某一距离后，混响级大于回声级，混响掩盖了回声，这个距离称为混响限制距离。

（撰写：孙进才 审订：武延祥）

haiyang jiancechuan

海洋监测船 ocean surveillance ship 亦称海洋侦听船。在海洋上监视对方兵力位置和运动情况的勤务舰船。主要用于及时发现和掌握海面、空中、水下目标情况，判明目标的类型、性质和企图，测定目标的坐标、数量、队形和运动要素；对己方舰艇、飞机等兵力实施引导和导航。是海军预警系统的组成部分。一般满载排水量 2000～5000 t，航速 10～16 kn，



图 1 美国“完美”号海洋监测船

续航力 4000～6000 n mile。探测设备主要有拖曳式线列阵声呐系统，对空、对海警戒雷达等。有的还配有直升机 1～2 架。美国为提高反潜作战能力，于 1991～1993 年先后建造了“胜利”级海洋监测船 4 艘。采用耐波性能极佳的小水线面双体船型。满载排水量 3396 t，采用柴油机－电机联合动力装置，航速 16 kn (拖航 3 kn)，续航力 3000 n mile，自持力 60～90 天。船上装备有 AN/UQQ-2 索塔斯声呐系统，可在 150～3500 m 水深作业，探测距离达数百海里。该系统与卫星通信系统相连，能将获得的信息实时传输给岸上反潜信息处理中心。船上还装备有

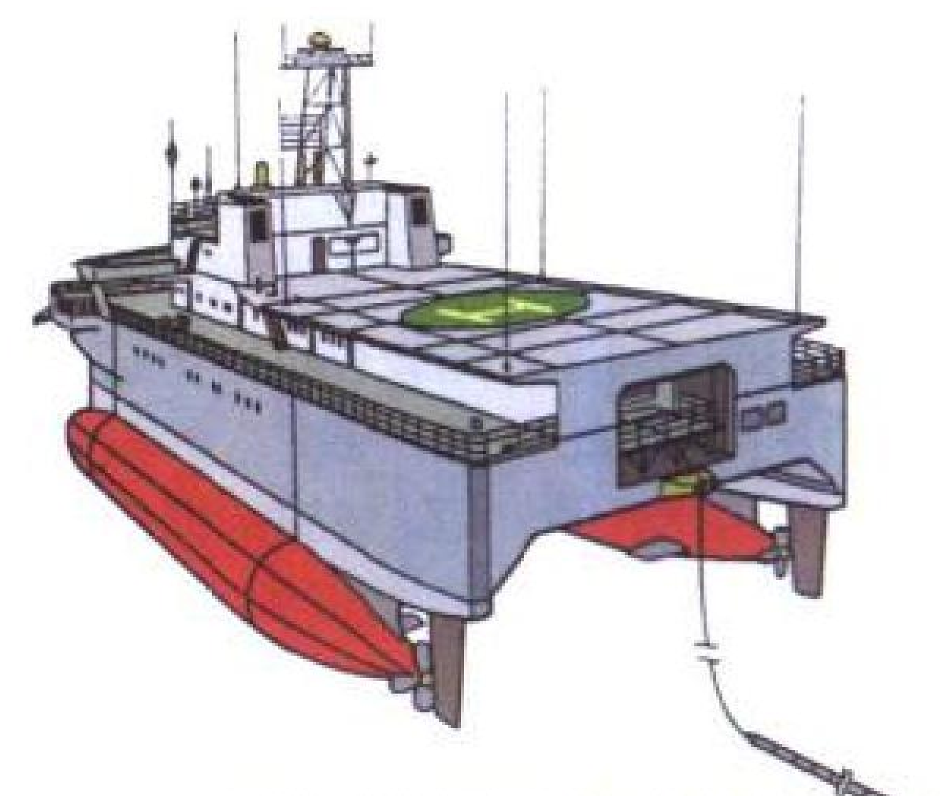


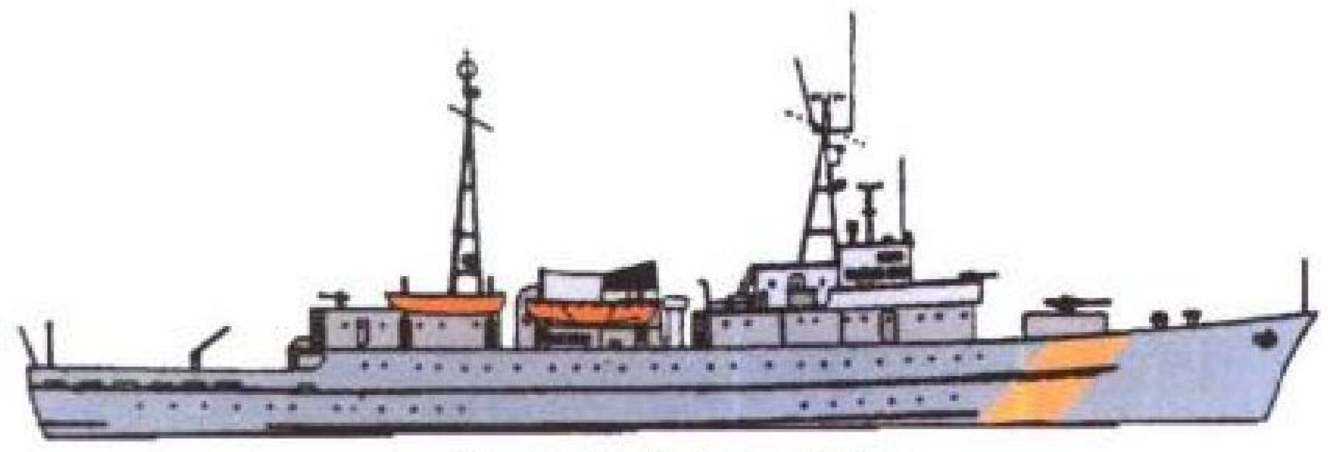
图 2 海洋监测船示意图

对空、对海警戒雷达，担负海面和空中监视任务。1998 年又建造了排水量更大，综合性能更好的 T-AGOS-23“完美”号海洋监测船，也采用小水线面双体船型，满载排水量 5370 t。

（撰写：王印秀 审订：王绍明）

haiyang jingjiechuan

海洋警戒船 ocean warning ship 维护本国领海主权、海洋资源和海上治安、海上安全航行、防止船舶对其领海污染的海上安全专用船舶。该类船的隶属各不相同：美国属海岸警卫队；日本由保安厅管辖且属准军事装备；中国归属海监局。现代服役或研制的海洋警戒船，一般均具有完整或较完整的海空联合警戒设施，日本和美国的海洋警戒船上配置有武器



海洋警戒船示意图

装备和相应的通讯、指挥设施。远洋警戒船满载排水量在2000～5500 t，航速在20～24 kn，一般均设有供1～2架直升机起降的直升机平台。其主要特点有：可在高海情下执行任务，稳性、耐波性好，船体强度充裕；设备自动化程度高；警戒、监视、检测设备齐全且多样化；优良的低速航行性能和机动性能；多种救助手段和高海情下作业的救助设施；完善的消防和急救医疗设施。

（撰写：殷铁成　审订：郭彦良）

haiyang neibo

海洋内波 ocean internal wave 海洋介质中的非均匀水层在重力作用下的随机波动。海洋中的海水密度（温度、盐度的函数）的分布往往是沿深度呈水平分层状，如果相邻的上下两水层的密度差异显著，则形成密度的不连续面。当受某种外力，例如气压、风力、潮汐、海流、海浪等因素的作用时，液面就偏离原来分界面作垂直运动，运动中受到重力的恢复力作用，产生上下振动。振动引起的波动沿着不连续液体界面传播形成了海洋内波。内波的速度在开阔海洋中是每秒数米到数十米，在近岸不超过每秒数十厘米。内波的波高为数米到数十米，波长约为100 m～10 km。内波的起伏时间由浅海的数分钟到深海的几个小时不等，因此内波是沿着海洋内部界面缓慢运动的重力波。内波的存在对于声信号的传播，特别是低频远程信号的传播，声学检测仪器的使用以及潜艇的水下活动有着重要的影响。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

haiyang quanyi

海洋权益 maritime rights and interests 一个主权国家在海洋各个领域包括内海、领海、大陆架、专属经济区、具有历史性权利水域，以及公海等应享有的主权、主权权力、管辖权和其他权益的总称。是国家权益的组成部分。主要包括：沿海国对其所属的内海、领海、海峡及海域中的岛屿等的主权；在毗连区、专属经济区、大陆架等的勘探、开发、养护和管理海床上覆水域及其底土的自然资源、生物或非生物资源的主权权力；在专属经济区内对人工岛屿、设施和结构物的建造与使用，以及海洋科学研究、海洋环境的保护与保全等拥有管辖权；在别国领海外（公海）的自由航行、空中飞越权，以及在别国领海的无害通过权。海洋权益对沿海国家的生存和发展具有重要意义。《联合国海洋法公约》规定："沿海国在管辖海域进行捕鱼、养殖、运输；对各种矿物资源包括石油、天然气的开采；各种海洋能源的利用；对海洋物理场的研究和应用，以及保护海洋环境不被污染，生态平衡不被破坏和广泛进行科学调查等经济和科研活动，并阻止他国侵犯等，均属沿海国行使主权的行为。"按照国际法习惯规则，一切国家的军舰有权要求在公海遇到的船舶出示国旗，每个沿海国家都有权在公海上追逐，攻击和捕拿海盗。军舰可以代表国家在法定管辖区行使主权。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

haiyang sansheceng

海洋散射层 sea scattering layer 海洋中聚居密集的生物群声散射体的水层。在海洋深处的一个或几个水平的海水层内，常聚集着数量很多且能造成强烈声散射的浮游生物和鱼类。这种层称作深水散射层（DSL），其厚度约有100 m，所处的水深度大致在200～1000 m（日落时上升，日出时下降，这与浮游生物的昼夜回游规律相一致）。在浅海中也有这种生物性的散射层，常出现在鱼群觅食的深度上。深水散射层的存在给主动声呐增加了混响干扰，但为潜艇的隐蔽创造了条件。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

haiyang shengwu zaosheng

海洋生物噪声 ocean organism noise 海洋中鱼虾等生物所发出的噪声。海洋中能发声的生物大体分为三类：甲壳类、鱼类和海生哺乳类。甲壳类中，最主要的是虾群发出的嘈杂声，其中尤其是螯虾的螯相互碰击而发出的噪声，频率为500～20000 Hz。鱼类中，有一种生活在切萨皮克湾和美国东岸海域的叫鱼，像啄木鸟在啄空洞时发出叩击般的间断噪声序列。海洋哺乳类中，鲸和海豚用喉管喷气产生噪声，海豚还会在不同的生活形态下发出调频的啸声。在海中听到的许多特殊的鸣声、哼声、音节声、呻吟声、叫声、吼声都是海洋生物发出的海洋生物噪声。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

haiyang shengwu ziyuan diaochachuan

海洋生物资源调查船 marine biological research ship 用于对海洋生物的种群组成、数量分布和变化规律以及生物和环境进行调查研究的船舶。船上设有生物实验室、微生物实验室及同位素实验室等。船舶要低速航行以满足拖网的需求。

（撰写：赵达荣　审订：郭彦良）

haiyang shengchang

海洋声场 marine acoustic field 海水介质中有声波存在的区域或声波传播的空间。声波在介质中传播时，介质发生疏松或增密的变化，介质质点获得动能和位能，称为声能。声场中各处声能的大小用声场强度表示。声波通过海水介质、海底和波动海面时，由于声线扩展、海水吸收、海水中气泡和浮游生物等的散射、波动海面和海底的反射及散射等，导致信号减弱、延迟和失真，并损失部分声能，削弱声场强度。水声学中常把海洋声场分为深海声场和浅海声场。不同的声源和环境形成不同的声场，如风吹海面、水面扰动及潮汐、湍流、水分子热运动等会形成海洋水文声场；风、降水、沙暴、冰雹等会形成海洋气象声场；地震、水下火山爆发等会形成海洋地质声场；海洋鱼虾等生物叫声会形成海洋生物声场；航行的船舶、港湾作业区会产生机械噪声、海上武器发射等会形成海洋人为声场等。通过对海洋声场的深入研究，有利于提高声呐的探测距离和搜索效率，以及水中武器的声引信与制导技术，有利于不断解决反潜战和潜艇战的理论和实践问题。

（撰写：高善民　审订：全锡珂）

haiyang wuran

海洋污染 marine pollution 人类直接或间接将有害物质或能量引入海洋环境，以致对生物资源及海水水质造成有害影响，危害人类健康，妨碍海上活动等的环境污染。造成海洋污染的污染物主要有：重金属、有机物、农药、病原体、石油和放射性物质等。海洋污染破坏海洋环境，影响生态平衡，损害海洋生物资源，危害人体健康，降低海洋开发利用价值。海洋污染具有污染源多，来源广泛，持续性强，扩散范围广，防治困难等特点。 （撰写：林 滨 审订：何国明）

haiyang zhanlüe

海洋战略 oceanic strategy 国家筹划与指导海洋开发、利用、管理、安全、保护、捍卫等方面事务的全局性方略。海洋战略从属于国家战略，是国家统揽海上方向建设与斗争全局的总指导原则。海洋战略是涉及海洋政治、海洋经济、海洋军事、海洋外交、海洋权益、海洋科技等领域的方针、政策的综合性战略，是正确处理陆上与海疆发展关系，迎接海洋新时代宏伟目标的指导性战略。随着世界人口的剧增、人类生存环境的恶化、陆地资源的大量消耗和海洋开发技术的进步，世界各国在生存、发展及安全方面对海洋的需求日益增大，使海洋地位急剧上升。目前在围绕海洋的斗争方面呈现出新的特点：(1) 海洋的争夺和控制已由过去的军事政治目的，转为军事、政治及经济目的，特别是一些沿海中小国家，参与争夺和控制海洋更主要是出于经济原因，而且斗争变得更为突发直接；(2) 由过去争夺具有战略意义的海区和战略通道为主，增加了对岛屿、海域和海洋资源的争夺，斗争的焦点往往在于岛屿的归属以及毗连区、专属经济区和大陆架管辖区的划分上；(3) 海洋斗争对象多极化，即由过去某些海洋大国之间对海洋的争夺，逐渐变为越来越多的广大沿海国家参与争夺的格局。为适应新时期海洋斗争的需要，各沿海国家广泛提高海洋意识，加紧调整海洋战略，发展海洋科技与经济，重点是加强海军建设，以求成为一支有现代化战斗力的海上力量，以能有效地保卫国家“海洋国土”，维护海洋权益。中国是濒海大国，约有 1.8 万千米长的海岸线，6500 个岛屿，海域辽阔，资源丰富。在海洋权益的斗争日趋尖锐、复杂的形势下，应从战略高度认识海洋，增强全民的海洋意识。

（撰写：王绍明 审订：郑 明 李 杰）

haiyang zhongli celiangchuan

海洋重力测量船 marine gravimetric survey ship 专门用于海洋重力场数值测定的舰船。有的属于海军勤务舰艇，有的属于海洋开发民用船舶。主要任务是：精确测量重力加速度值，给出重力异常分布特征和变化规律，以选定战略导弹潜艇水下发射阵位和修正重力对战略导弹飞行的影响值，保证准确入轨，提高命中率；为研究地质构造、地壳结构、地球形状和勘探海底矿产提供依据。多为在海洋调查船上加装海洋重力仪，并设专门的工作舱室，进行重力测量工作；也有专门建造的。满载排水量一般在 3000～5000 t，航速 15～20 kn。船上设有雷达、通信、导航定位、声呐和重力测量等系统，以保证重力测量时，按路线测量和面积测量方式正常作业。中国1981 年建成海洋重力测量船，满载排水量 3356 t，装有低速柴油机 2 台，双轴推进，航速 20.4 kn，续航力为 7400 n mile，自持力 40 天；测量设备主要有：万米测深仪、海洋质子梯度仪、海洋重力测量仪、声速仪和卫星导航定位系统等。 （撰写：王印秀 审订：王绍明）

haiyang ziyuan

海洋资源 marine resources 海洋环境中各种资源的总称。主要包括海底矿产资源、海洋生物资源、海洋化学资源、海洋动力资源、海洋空间资源和海水资源等。

海底矿产资源。在约 1.76 亿平方千米的海底面积中，总储量约 6000 亿亿吨。主要有海底石油、天然气、可燃冰（固态甲烷）、砂矿、多金属结核、重金属软泥、海底热液矿床资源等。其中海底可采石油储量为 1350 亿吨，约占世界陆海石油总储量的 45%。中国沿海大陆架海域已探明的石油储量约 160～200 亿吨，天然气储量约 6.3 亿立方米。世界海底可燃冰的储量约 2500～5000 万亿立方米。滨海砂矿资源含有许多重要的稀有金属元素和稀土元素；世界上 90% 的金刚石、80% 的独居石、75% 的锡石蕴藏于滨海砂矿中。海底多金属结核资源主要存在于 4000 m 左右水深大洋底的沉积物表面以下，由多种矿物组成。海底重金属软泥的总储量约 1 亿亿吨，含有铅、锰和其他稀有金属元素；钙质软泥是制造水泥的良好原料。海底热液矿床资源分布在 1500～3000 m 水深的海底，与高温、高盐卤水相伴生，含有铜、钴、锌、钼、锡、银和金等多种元素。

海洋生物资源。包括鱼、虾、贝、藻类等海洋生物 20 余万种。其中，海洋动物约 18 万种。在不破坏生态平衡的情况下，海洋每年可提供 30 亿吨水产品，足够 300 亿人食用。海洋提供人类食用的能力为陆上全部耕地面积农产品的 1000 倍，现在的开采利用量不足总量的 1%。

海洋化学资源。现已发现海水中含有化学元素 80 余种。含盐约 4 亿亿吨；铀约 40 亿吨，比陆地储量大 3000 倍；镁 178 亿吨；溴 92 万亿吨，比陆地储量多 7 倍；碘 800 亿吨；银 5 亿吨，相当于陆地储量的 7000 倍；黄金 600 万吨，相当于陆地储量的 170 倍。

海洋动力资源。包括温差能、盐度能、海流能、潮汐能和波浪能，共约 41 万亿千瓦。海洋能是一种再生能，没有穷尽，没有污染，蕴藏量大，经济潜力巨大。

海洋空间资源。海洋环境辽阔，空间利用前景广阔。海洋空间可开发为生活空间，如海上公园；也可开发为生产空间，如海上发电厂，海底仓库；还可开发成运输空间和国防工程等。

海水资源。海洋水体是地球上的最大的连续矿体。总量约为 1.413 亿亿吨。可用蒸馏法、反渗透法、电渗析法等方法获得淡水。

（撰写：何明德 修订：林 滨 审订：何国明）

haiyong chafen GPS xitong

海用差分 GPS 系统 maritime differential GPS system 见电子卷。

haizabo

海杂波 sea clutter 当雷达波束照射海面时，由于海浪反射电波而使显示器荧光屏上出现的杂乱脉冲或不均匀闪烁斑点。海杂波时隐时现，位置亦不固定。由于掠海飞行的反舰导弹给舰艇造成越来越严重的威胁，迫使舰载雷达超低空工作，从而使其不但受海杂波的影响，而且受多路径传播的严重干扰。海杂波不仅变化多端，而且十分强烈，以致在很多情况下，限制舰载雷达探测能力的不是接收机的内部噪声，而是海杂波。抑制海杂波是舰载雷达必须解决的一个重要问题，特别是对自动检测的边搜索、边跟踪系统尤为重

要。如果舰载雷达无抗海杂波能力，就难以实现自动检测。从建立各种海杂波的模型（如瑞利分布、对数正态分布、韦伯尔分布和k分布等）入手，已研究出了各种抗海杂波的方法，例如：进行灵敏度时间控制、瞬时自动增益控制、恒虚警率接收、频率捷变、脉冲压缩；相关处理、偏自相关处理，作交极化分集非相参处理、时间—空间自适应处理；采用平均值检测器、中值检测器、双极点滤波器；利用非参量检测、多频信号分集、距离—多普勒频谱分析；应用模式识别法、多段最大的熵法等。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

handai shiyan

寒带试验　frigid zone test　舰船系统、设备在寒带海洋气候环境条件下进行的试验。主要考核寒带海洋气候环境对舰船系统、设备性能和使用的影响，属于地区适应性试验的内容。按照国家军用标准对舰船气候环境条件要求：舰船系统、设备应能在极区航行的舰船露天部位和非保温舱室为 −54℃ 环境中正常工作；舰船系统、设备应能在极区航行的舰船露天部位和非保温舱室为 −59℃ 环境中非正常工作而不损坏。寒带为极区，极区内气候严寒，多暴风雪，常年冰封，航行条件十分恶劣。在寒带航行试验非常困难和危险，除非特别需要才亲往那里试验，如英国埃克斯默斯号护卫舰动力装置改装为燃气轮机后，曾在北极地区进行过寒带试验，主要研究发动机进气口的结冰问题。一般来说可采用在专门箱（室）内造成寒带气候环境，对舰船系统和设备进行耐寒性模拟试验，考核其工作的可靠性和适应性。但这种试验需要相当的投资和试验经费。（撰写：冯祥千　审订：孙大庆）

hanfeng pokou

焊缝坡口　groove of weld　根据结构或工艺特性，为保证焊接质量的需要，在焊件的待焊部位加工而成 U 型、V 型、X 型等几何形状的沟槽。焊接时填充金属在坡口处与被焊工件融合形成焊缝。通常所采用的加工坡口的方法有机械、火焰和电弧等工艺方法。（撰写：陈家本　审订：谢　新）

hanfeng qiangdu

焊缝强度　weld strength, tensile strength of weld　表征焊缝金属力学性能的指标。国际上通用的求取焊缝强度的试验方法是在被焊试件中截取熔敷金属拉伸试样进行拉伸试验，从而得出焊缝金属的强度即为一般所指的焊缝强度。船舶结构焊缝强度一般与母材强度相等，舰艇特殊结构用的高强度钢的焊缝强度，往往采取低匹配方式，即焊缝强度稍低于母材强度。另外，焊缝强度指标也是焊接材料厂在焊接材料出厂时必须提供的技术指标之一。

（撰写：陈家本　审订：谢　新）

hanhou rechuli

焊后热处理　postweld heat treatment　为改善焊接接头的金相组织和性能或消除焊接残余应力而在焊接后进行的热处理。通过焊后热处理获得理想的焊接接头性能在船舶工程中主要应用在低合金高强度钢以及特殊钢的焊接中。进行焊后热处理有严格的工艺规程和工艺参数。焊后热处理方法一般有炉中热处理和现场热处理两种。船舶结构的焊后热处理多采用现场热处理方式，主要有火焰加热法、电加热法、远红外加热法等。（撰写：陈家本　审订：谢　新）

hanjie jiqiren

焊接机器人　welding robot　采用自适应控制、数字程序控制、模拟控制系统或混合控制系统的焊接自动化操作机。其中电弧焊用的机器人系统一般由门架、立柱、臂、手及关节等部分组成，可以前后左右上下移动和转动，手臂可以伸缩，手可握持焊钳或焊炬，根据指令自动进行焊接。焊接机器人在船体建造中已有应用，如焊接平面分段中框架结构的角焊缝时，可沿框架四周施焊，在拐角处转换方向，焊接结束后自动返回原来位置，遇到间断焊和开孔时能自动检测出缺口位置，自动引弧和熄弧，并能调节焊脚尺寸等。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

hanjiexing

焊接性　weldability　金属材料对焊接加工的适应性。主要指在一定的焊接工艺条件下，获得优质焊接接头的难易程度。包括两方面的内容，其一是接合性能，即在一定焊接工艺条件下，金属形成焊接缺陷的敏感性；其二是使用性能。即在一定焊接工艺条件下，金属的焊接接头对使用要求的适合性。使用适合性包括力学性能如强度、延展性、韧性、硬度，以及抗裂缝扩展的能力和其他特殊性能如耐热、耐蚀、耐低温、抗疲劳、抗时效性能等。金属的焊接性应通过焊接性试验进行评定，有直接法和间接法两种。直接法试验有焊缝金属和热影响区裂纹试验、硬度试验、延展性试验、焊接接头和焊缝金属的缺口冲击韧性试验等。间接法试验有连续冷却转变曲线、碳当量、热模拟试验等。通常根据材料、结构形式、施工条件等选择有关试验方法。采用新材料制造焊接结构之前，应了解及评定新材料的焊接性，作为产品设计及确定工艺的依据。（撰写：张金铭　审订：武　晶）

hanjie zhiliang

焊接质量　weld quality　焊缝呈现的质量。严格地说，包括焊缝金属和热影响区的质量，也就是焊接接头的质量。通常船体焊缝的质量应经过焊接质量检验，合格后方可验收。焊缝的缺陷可分为外部缺陷和内部缺陷。外部缺陷有焊缝偏离、焊缝不均匀、弧坑、咬边、焊瘤、烧穿、外部气孔、外部裂缝等。内部缺陷有未焊透、夹渣、内部气孔及裂纹等。焊接质量不仅影响到船体的美观，而且也直接关系到船体强度和安全性。如果有的焊缝不能达到要求的水密、油密性，则又影响到液舱的使用。在焊接质量检查中发现的问题，都必须及时修补。焊接质量检验方法通常有外观检查、无损探伤、密性试验和专用仪器检查等，视各类焊缝对强度和密性的要求而分别选用。（撰写：张金铭　审订：武　晶）

hangbiao

航标　aids to navigation　助航标志的简称。用以提供船舶定位、导航，指示碍航物，表示警告和其他专门用途而设置的人工标志。通常设置在通航水域及其附近水上或陆上，标示航道、锚地、浅滩、碍航物等，或作为定位、转向及测速、校正罗经等标志；航标也用以传送信号，标示水深，预告风情，指引狭窄水道交通和标示定线通航制等。永久性航标的位置、特征、灯质、信号等都刊入各国出版的《航标表》和海图上。按设置的地点，分为沿海航标和内河航标；按其显示的物理特性，分为目视航标、音响航标、无线电航标和激光航标。目视航标，又称视觉航标，能使航海人员通过直接观测确定船位，辨明水域，安全航行，是使用最多最方便的航标。目视

航标包括灯塔、灯桩、立标、浮标、灯船和各种叠标和导标等。音响航标，能发出规定响声，用于雾、雪等能见度不良的天气中向附近船舶表示有碍航物或危险，包括雾号、雾笛、雾钟、雾哨、雾炮、水下振荡器等。无线电航标，利用无线电波传播特性向船舶提供定位导航信息，包括无线电指向标、雷达指向标、雷达应答标、雷达反射器等。激光航标，利用激光技术引导船舶沿直线航道航行，有激光导标等。海区航标是具有国际性质的航标，直接影响海上船舶的航行安全。内河航标通常分为引导航行、指示危险和信号标志三类航标。国际上尚无统一的内河航标制度，由各国、地区自行制定并予以正式公布。（撰写：全锡珂　审订：何明德）

hangbiaochuan

航标船　buoy tender　亦称布标船。用于布设和维护航标的基地勤务船。有的还可兼用于海道测量、海洋水文地质调查等。按作业区域，分为沿岸航标船和江河航标船。满载排水量 100～2000 t，航速 10～15 kn，续航力 500～4000 n mile，自持力 8～50 昼夜。通常在甲板上设有起吊航标用的起重机



图 1　中国航标船

和绞盘 1～2 台，起吊能力 1.5～12 t；甲板下设有航标舱，可载运航标 4～10 个；甲板室内设有航标修理室和仪器仪表、器材仓库；配载工作艇 1～3 艘。多采用柴油机动力装置，可调距螺旋桨，双轴推进。船首装有侧推装置和主动舵，具有

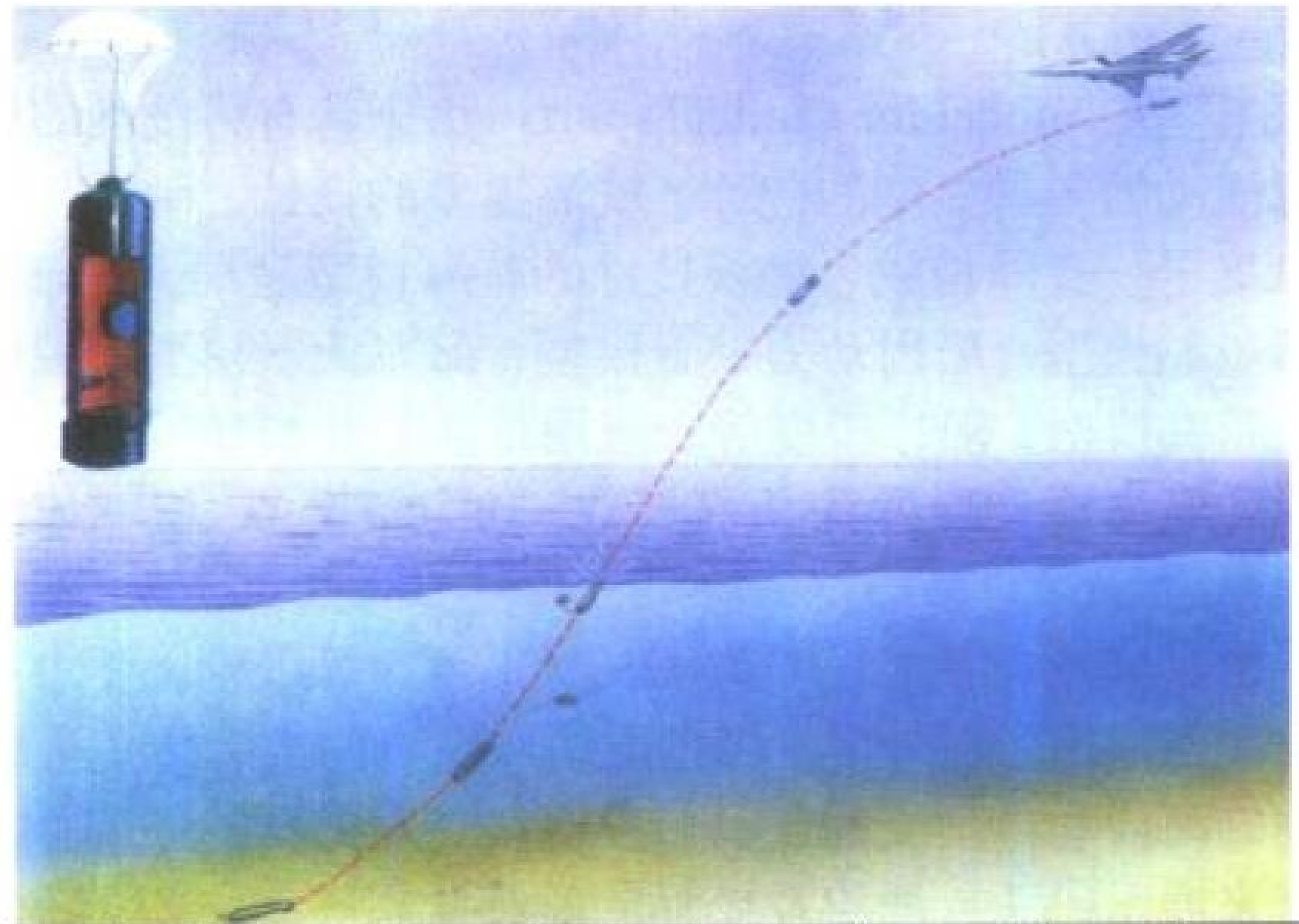


图 2 日本“银根”号航标船

良好的操纵性、适航性和稳性。中国建有1750 t级航标船，航速 14 kn，续航力 4000 n mile，自持力 50 昼夜。船上设有 12 t 起重机 1 台，可装载大型航标 10 个，约 190 t。主要用于中国沿岸航区和南海的西沙、东沙等海区进行布标和维修作业。（撰写：王印秀　审订：王绍明）

hangdanshi shuilei

航弹式水雷　quick strike mine　以航空炸弹为基体组成的水雷。由飞机布放。美国曾以 MK 42 动磁引信配用在 MK 82 型航弹上构成 TM 磁性炸弹，既可用来封锁铁路、公路、桥梁及其他交通枢纽，又可布设于港口、航道，打击舰船，这是最早的航弹式水雷。在此基础上，美国又研制生产出一种快



型号	类别	打击目标	布放工具	引信类型	布放水深	总质量 (kg)	装药量 (kg)
MK62	沉底雷	水面舰艇、潜艇	飞机	磁　水压	浅水区	454	202
MK64	沉底雷	水面舰艇、潜艇	飞机	联合引信	50m以内	900	400
MK65	沉底雷	水面舰艇、潜艇	飞机	联合引信	100m以内	908	500

航弹式水雷

速攻击水雷。这是在大型航弹上，既配置航弹引信，又配置水雷非触发引信，按需要可作航弹使用，也可作水雷使用。表中列出美国航弹式（快速攻击）水雷的战术技术性能。

航弹式水雷的优点在于提高了水雷生产和设计的通用化、标准化程度，有利节约水雷的生产资金，提高水雷的效费比，同时有利战争中的快速反应。

（撰写：葛世垌　审订：董大群）

hangdao

航道　channel　在江河、湖泊、海湾等水域内，具有一定水深、宽度、净空高度，能供船舶安全航行的通道。一般均设有助航标志等导航设备。按位置，分为海上航道、内河航道、岛礁区航道和雷区航道。按探测程度，分为清扫航道和检测航道。按水深，分为深水航道和浅水航道。按用途，分为主航道、副航道、经济航道、进出口航道和定线制分道通航的航道等。战时的军用航道，可分为基本航道、备用航道和迂回航道；按舰船消磁程度，分为已消磁船舶的航道和未消磁船舶的航道。为迷惑敌人，还可设置假航道。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

hanghai baozhang

航海保障　navigational support　为舰船航行安全，完成军事或运输任务，在航海方面所采取的保证措施。对于海军作战舰艇，还包括正确机动和有效地使用武器所需的保障措施。是海军作战保障的组成部分。主要包括：对航行海区、航道进行调查、测量，了解和熟悉航道情况，提供最佳航线和预备航线；准备航海图书和航海设备、仪器；申请必要的气象导航；航行中实时准确测定船位；随时了解和掌握海上水文气象变化情况，保证船舶按原计划航线航行；遇有突发事件或事故，有处置预案提供等。海军舰艇的航海保障，主要由各级司令部的航海保证部门组织实施。主要工作有：对作战海区进行航道测量和海洋地理调查；对海军兵力的扫雷、布雷或其他战斗活动提供专题海图并实施导航保障；建立战时助航标志和无线电导航系统；提供军事航海图书资料，发布

H

航海通告；推荐航路并提出其隐蔽航行措施；实施导航设备和助航设备的管制与伪装；制定战时航行规程，组织军事领航等。 （撰写：全锡珂 审订：何明德）

hanghai moxing

航海模型 model for nautical sports 用于具有科技性的航海体育活动的各种模型的统称。航海模型的设计、制造与水上操纵集于一身即构成一种科技性的航海模型运动。航海模型包括船舶模型、船用动力装置模型、海军武器模型、港口模型、船坞模型、船厂模型等。应用最多的是船舶模型。我国开展的航海模型项目有:仿真模型、动力艇模型、帆船模型和表演模型等。

仿真模型包括 C1、C2、C3、C4、C5 等级别。要求按照一定比例建造，在外形、颜色上仿照现有的或者历史上曾经有过的海洋和内河交通工具，或这些交通工具的一部分。用模型来展示码头、船坞及船舶的航行状态等。

动力艇模型包括多艇竞争的耐久项目FSR-V、FSR-ECO和单艇航行的 F1、F2、F3、F4 项目，其级别划分取决于模型的动力。航海模型动力一般有电动机和内燃机；内燃机又按汽缸工作容积分项。

动力艇模型通过无线电遥控按规则要求的航行路线行驶，通常以速度快和不错漏标取胜。帆船模型是以风帆为动力，通过无线电操纵帆和船来航行。帆船模型按帆面积和船体主尺度分三个级别：F5-10 级、F5-M 级、F5-E 级。

（撰写：李浩 审订：俞东海）

hanghai rizhi

航海日志 log book 又称航行日记。舰船上记载航行过程和情况的主要文书。供分析航行情况，积累航海资料及总结航海经验用。填写应简明扼要，事实准确，保证于事后根据所记录内容能重新绘出当时的航迹，并能反映出有关情况。在发生海事时，可作为法律上审理案件的有效原始记录。当书写错误时，按规定不得描改、涂擦、撕毁，应划去错误部分（仍清晰保留原字迹），重写，并签名负责。国际上对航海日志尚无统一的格式和填写规则，但填写内容和原则大同小异。中国人民解放军海军规定由航海军官用铅笔按统一规则和时间顺序填写。其内容包括：自起锚（解缆）开始至抛锚（系缆）为止的航向、航速、罗经差、风流压差、各种航海观测的原始记录及其改正量、船位以及与航行有关的其他资料。战斗机动内容另记。并由值更（日）军官用钢笔逐日昼夜连续填写航泊日志，填写内容除上述航行与停泊的基本情况外，还包括人员变动、训练演习、部署等级、油水存量、气象、海况及影响舰艇安全等的全舰性大事。民用船舶航海日志，由值班驾驶员逐日填写，主要记录船舶在航行和停泊过程中所遇到的情况，船舶动态和船位记录，以及驾驶员为保证船舶安全所采取的措施等。除与军舰航海日志某些共性内容相同外，还需记录水文、旅客上下、货物装卸和艏艉吃水等情况，以及船舶在航行和停泊中所发生的重大事件和船舶为避让所采取的措施等。舰（船）长应定期审阅航海日志。在发生海事时，须立即封存航海日志，并起用新本继续填写。弃船时，舰（船）长必须携带航海日志。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

hanghai tianwenli

航海天文历 nautical almanac 供航海人员用于天体定位和计算日月出没时间等的专用历书。世界各海运国家均有出版，内容大同小异。由紫金山天文台编纂，中国人民解放军海军司令部航海保证部出版的航海天文历，分历书和附表两册。历书表按年出版，主要载有天体位置、太阳出没、晨昏朦影和月出没时间，恒星视位置、北极星求纬度、北极星方位角和天象纪要、四星（金、木、火、土星）纪要等内容。附表可以长期使用，主要是天体的时角和赤纬的内插表，还有日月出没、晨昏朦影时刻内插表，行星、月亮中天时刻内插表，无线电时号和星图等。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

hanghai tonggao

航海通告 notice to mariners 通报有关航行安全事项和航海图书修正资料的定期或不定期出版物。通告分为长期有效通告、临时通告、预先通告三种。主要内容有：助航设备的变化情况；水中危险物和碍航物的发现、清除情况；水工建筑物的变化情况；各种航行法令与规则以及保证航行安全的其他规章的变更情况；仍然有效的无线电航海警告。有的还发布新版航海图书消息等。中国的民用《航海通告》由中国航海图书出版社出版，有中文版和英文版；军用《航海通告》由中国人民解放军海军司令部航海保证部出版。国际上发行较广的英国出版的《航海通告》，每周末出版一期，载有英国海军水道测量部发布的全部航海通告，所有英国出版的海图及其他航海图书的修正资料，并重印无线电航海警告及其他资料。 （撰写：全锡珂 审订：何明德）

hanghai tushu ziliao

航海图书资料 nautical charts and publications 航海专用的海图、表册、参考资料和书刊的总称。设计航线、拟定航海计划和舰船航行中的主要依据。拟定航海计划和舰船航行中的主要依据。海图按用途分为航用图和航用参考图。航用图有总图、航海图、海岸图、港泊图等。航用参考图有：航线图、等磁差曲线图、洋流图、航路图、双曲线格网图、九九方格图、航海射击图等。海图按投影分墨卡托投影图、高斯－克吕格投影图、日晷投影图等。表册包括：航海图书目录、航海表、航标表、无线电信号表、潮汐表、潮流表、港口里程表、航海天文历、罗兰表等。航海参考资料与书刊包括：航路指南、世界大洋航路、航海通告、无线电航海警告、区域性的航保参考资料、港章、国际海上避碰规则、船舶通航分隔制、内河航行规则、国际海上助航标志制度和其他有关的航海书刊等。世界许多国家和地区都出版发行航海图书资料，以英国海军水道测量部出版的较为齐全。中国由海军司令部航海保证部和中国航海图书出版社发行出版。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

hanghaixue

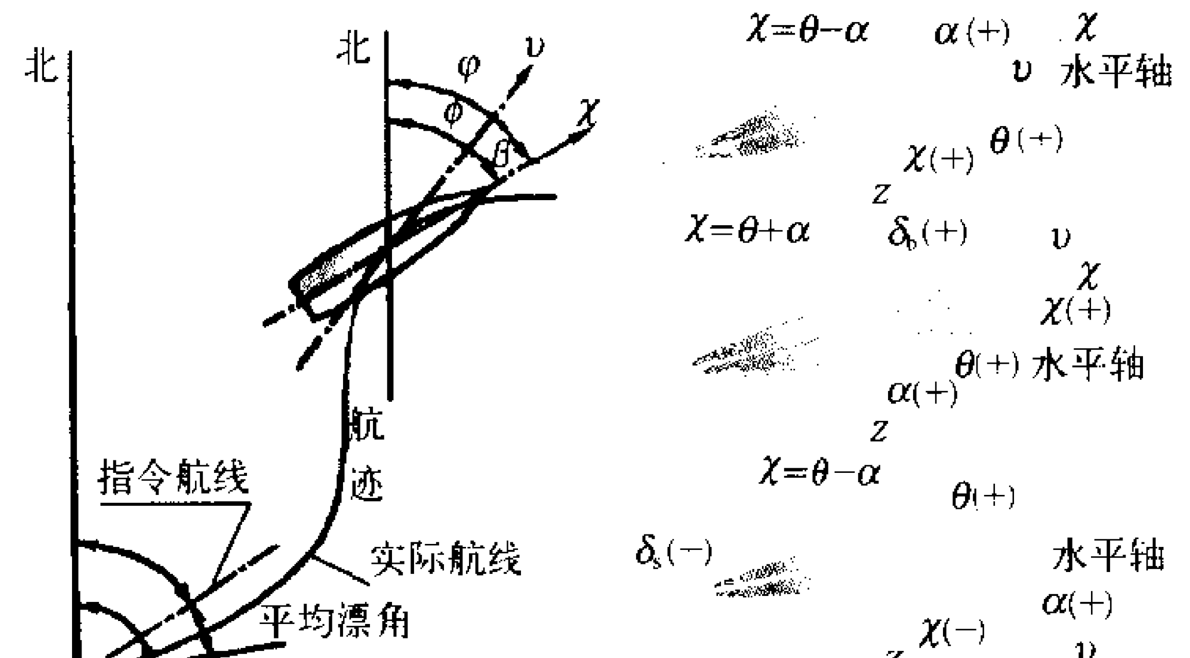
航海学 maritime navigation 研究舰船在海上安全、准确、迅速、经济地从一地点驶抵另一地点的应用科学。与数学、地理学、海洋水文学、海洋气象学、船舶基础理论、船艺学、天文学、测绘学等密切相关，即包括上述诸多学科的理论和知识的综合与应用。按其应用范畴，分为运输航海学、渔业航海学、海洋科学考察航海学和军事航海学等；按其定位、导航方法，分为地文航海学、天文航海学和电子航海学。航海学研究的内容，主要包括航线设计、船位确定和航行方法三个方面的理论和实践。此外，还包括航海基础知识、航海图

书资料、助航标志、船位误差理论、舰船导航设备的使用，以及海洋水文、气象等外界因素对舰船航行的影响等。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

hangji

航迹　track　又称航迹线。船舶航行时，其重心的运动轨迹。是船舶操纵性的衡准之一。航迹上船舶重心的速度方向与基准方向的夹角为航迹角（又称航向角），水平面内运动的基准方向是真北线方向，以顺时针方向转到速度方向为正，这时的航迹角一般是首向角与漂角之差。船舶航迹由专门的航迹仪测量而得。由于风、浪和操舵不稳的影响，会引起船舶偏航使航迹不是直线，而是一条接近于直线的曲线，但在绘制海图时，经常将其视为直线。准确地推算出航迹，对于确定船位非常重要。潜艇在垂直面内运动时的航迹角又称轨



航迹图

ϕ—首向角；φ—航迹角；β—漂角；υ—航速；θ—纵倾角；α—攻角；δ_s δ_s—水平舵角；χ—航迹角

迹角，其基准方向是水平轴向，以逆时针方向转到速度方向时为正。正航迹角表示潜艇上浮，负值表示下潜。水平舵中心位于艇压力中心之前（或后）时，航迹角为纵倾角与艇攻角之和（或差）。当水平舵中心位于艇压力中心稍后时，操舵后纵倾缓慢增大，使潜艇在操舵之初始倾角小于攻角，轨迹角与纵倾角异号；当纵倾角增加到超过艇攻角时，轨迹角与纵倾角同号，由此造成潜艇操上浮（或下潜）舵时，先下潜（或上浮）再上浮（或下潜）的现象。

（撰写：黄德波　修订：李传明　审订：李积德）

hangji tuisuan

航迹推算　track derivation　根据航海仪器指示的航向和航程并计算风、流等影响，推算出船位和航迹的方法和过程。是航行中求取船位的最常用的方法，可使航海人员了解舰船在海上运动的近似航迹，并据之推测出继续航行的前方是否存在碍航物，同时又作为辨认陆标、天文定位和电子导航定位的基础。在航迹推算的同时，抓住一切可以利用的定位机会，进行船位观测，并将实测船位与推算船位相比较，不断地提高推算精度，以保证航行的安全。航迹推算的方法可分为航迹绘算法和航迹计算法两种。航迹绘算法即海图作业法，是根据舰船航行时的航向、航程和风流资料，在航用海图上划出推算航迹和船位；或者是在海图上根据计划航线，预配风流压差，作图得出真航向，以保证沿预定航线航行。特点是简单、直观，是航海人员进行推算的主要方法。航迹计算法，是根据推算起始点经度、纬度和航向、航程，利用数学计算手段，求得到达点推算船位的经度、纬度的方法。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

hangkong cixing tanqianyi

航空磁性探潜仪　magnetic airborne detector　简称磁探仪。装载在飞机上能对潜没在水下的潜艇的磁性进行高速大范围搜索探测的装置。由磁力仪、磁补偿器和识别定位设备组成的探潜仪器。磁力探潜仪根据水下潜艇活动所产生的大地磁场的变化来探测水下潜艇。原理是：飞机沿着预定的探测轨迹低飞，如果在潜艇周围几百米以内的范围经过，则磁探仪（MAD）将检测到由于潜艇存在而引起的地球磁场的异常变化，并将其记录下来。其缺点是探测范围较小，仅用于对声呐已经探测到的目标进行确认和定位。磁探仪用于浅海和近岸水域比较有效，因为在那里潜艇不能下潜得很深。

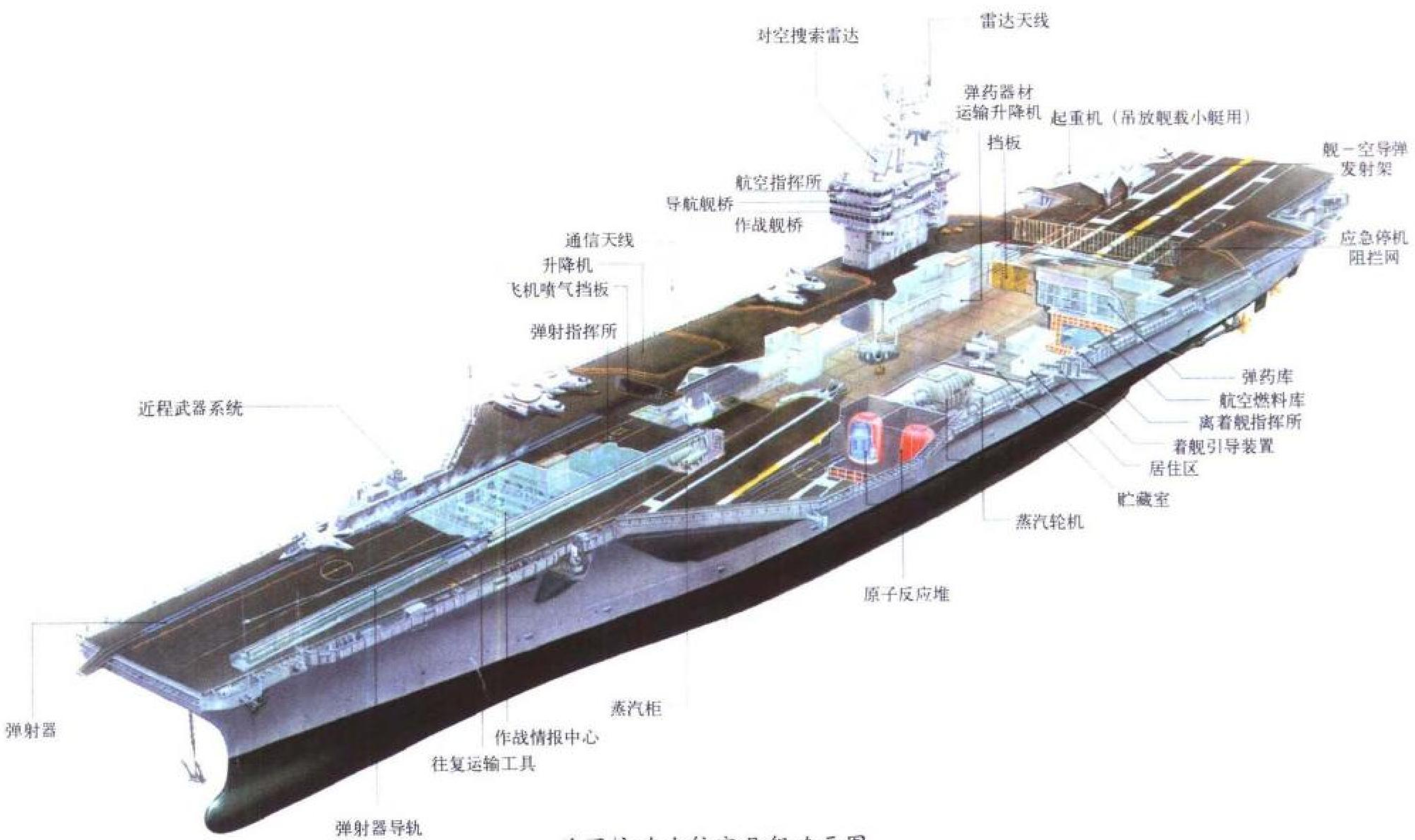
（撰写：屠庆平　审订：马远良）

hangkong gaizhuangxing ranqilunji

航空改装型燃气轮机　marinized aircraft gas turbine　由航空燃气轮机改装成适合船舶使用特点的船用燃气轮机。航空燃气轮机具有单机功率大、机动性好、尺寸小、重量轻、可靠性高、自动化程度高、使用维修方便等优点，但缺点是低空低速性能差、燃油消耗量大、噪声大，需进行舰用化改装才能满足海洋条件下舰船使用的要求。改装的主要内容包括：(1) 适当降低转子的工作转速和燃气初温，改善热部件、承力部件和轴承等的工作条件，提高翻修寿命；(2) 对压气机和涡轮进行改装设计，使其结构、性能（包括防喘能力）、部件间匹配等均达到舰用要求；(3) 对燃烧室和燃油供给系统作相应的改装设计，以适应烧柴油的要求；(4) 加装动力涡轮、排气蜗壳和轴功率传动轴系；(5) 改换相应零部件的结构材料和表面涂层，以满足耐海水腐蚀性和耐高温腐蚀性的要求；(6) 重新考虑承力、传力结构和提高轴承的承载能力；(7) 改进保安系统、功率调节系统、预警系统等，以满足舰船三级监控要求。用航空燃气轮机改装成船用燃气轮机比专门为船舶新设计、研制的船用燃气轮机耗资较少，周期较短，是切实可行的，故为各国广泛采用。　（撰写：牛利民　审订：王国学）

hangkong mujian

航空母舰　aircraft carrier　简称航母。以舰载机、舰载直升机为主要武器并作为其海上活动基地的大型水面战斗舰艇。按作战任务，分为攻击航空母舰、反潜航空母舰和多用途航空母舰；按动力装置，分为常规动力航空母舰和核动力航空母舰；按排水量，分为大型（60000 t 以上）航空母舰、中型（30000～60000 t）航空母舰和小型（30000 t以下）航空母舰。主要使命任务：攻击水面战斗舰艇、潜艇和大、中型勤务舰船；袭击沿岸基地、港口设施和陆上目标；夺取作战海区的制空权和制海权；支援登陆和抗登陆作战等。通常与巡洋舰、驱逐舰、护卫舰、潜艇等护航兵力组成航空母舰编队行动，执行多种作战任务。满载排水量 20000～90000 t，最大航速 30～35 kn。续航力，常规动力航空母舰 8000～14000 n mile；核动力航空母舰达 400000～1000000 n mile 以上。可携载舰载机 30～90 架，弹药数百吨至数千吨。舰上装有舰舰导弹、舰空导弹、反潜导弹、水中武器、舰炮等武器系统。宽敞的飞行甲板是航空母舰的主要特征。甲板上设有舰载机升降机、起飞弹射器、降落拦阻装置和助降装置等。甲板下设有大型机库和油料弹药舱室。舰上还装有为舰载机服务的通信、导航、探测和作战指挥自动化系统等。航空母舰攻击威力大，机动性好，适航性强，是海上编队的主要突击力量。早在 1910 年 11 月至 1911 年 1 月，美国海军在巡洋舰上进行带轮飞机起飞与降落试验成功。随后英、日、法等国家也进行类似试验。1941 年 12 月日本以 6 艘航空母舰为主力袭击珍珠港，重



美国核动力航空母舰略示图

创美国太平洋舰队。此后太平洋战区的多次海战，交战双方都是以航空母舰为主力进行的，充分显示了航空母舰在海战中的地位和作用。二战以后，航空母舰得到了大力发展，数量激增，吨位加大，性能改善。20世纪50年代各海军大国研制新型航空母舰和舰载机，包括采用斜角飞行甲板，大功率蒸汽弹射器，新型拦阻助降装置，燃气轮机及核动力装置，新一代喷气舰载机，武器系统和作战指挥自动化系统等。较典型的现代航空母舰，有美国的尼米兹级核动力航空母舰，英国“无敌”级航空母舰、俄罗斯库兹涅佐夫级航空母舰、法国夏尔·戴高乐级核动力航空母舰等。至2000年世界各国现役航空母舰22艘，其中美国11艘，英国3艘，法国、俄罗斯、意大利、西班牙、印度、泰国和巴西各1艘。根据报道，美国正在研究论证21世纪初新一代核动力航空母舰，满载排水量约110000 t，并按隐身舰艇要求设计。美、英等国还对潜水航空母舰的可行性作了大量论证和一些关键性试验。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

hangkong mujian zidonghua zhihui xitong

航空母舰自动化指挥系统　automatic aircraft carrier command system　航母指挥员及其指挥机构，对联合机动编队实施指挥和控制的自动化指挥系统。主要担负和完成夺取并保持制海权和制空权，对海上、空中、岸上目标实施攻击，封锁海区，保卫海上交通线，支援陆战队登陆以及支援邻海陆地友军作战等作战的指挥使命。并完成指挥飞机在航空母舰上安全起降，引导飞机拦截空海目标，为火控系统分配需打击的目标，为反潜直升机完成数据处理等任务。

（撰写：舰　词　修订：李传明　审订：陈惠民）

hangkong shengna

航空声呐　airborne sonar　对以直升机或固定翼反潜巡逻机作为信息处理和指挥中心的声呐探测设备的统称。飞机作为其运载平台，具有飞行速度快、航渡时间短、机动灵活、可携带多种探测设备（如声探、磁探、光探设备等）、搜索效率高、攻击突然、受潜艇反击小等优点。其缺点是，飞机不允许吊放和贮存大尺寸基阵。在此特定情况下，发展入水后能扩展、回收时能折叠的扩展阵，成为航空声呐提高探测性能的重要措施。20世纪90年代以后，航空声呐的另一发展特点是多功能、多参数工作。多参数主要反映在多频、多信号形式工作，多功能是指除能进行主动探测外，还具有被动探测、水声侦察、水声通信等功能。

（撰写：屠庆平　审订：马远良）

hanglu zhinan

航路指南　sailing direction　记述海区和港口情况并指导舰船安全航行的航海图书。与海图互相对照阅读使用。一般由国家机关或海军编辑出版。主要内容是：⑴海区概况。包括海底地貌、底质、水深、岛屿分布、港湾锚地、航路介绍等。⑵海区水文气象。包括云、雾、能见度、降水、海冰、潮汐、潮流、海流、风、浪等。⑶顺岸分段航海资料。包括推荐航线、助航标志、危险物、引航制度、通航情况、码头、泊位、锚地、港湾设备及重要物标对景图等。中国人民解放军海军司令部航海保证部出版的《中国航路指南》共分四卷，由北到南按海区分卷排列。资料的变化或补充由使用单位根据《航海通告》进行改正。内容变化较大时，出版部门采用换页办法或出版不定期的航路指南补篇加以修正或补充。国际上发行较广的英国出版的《航路指南》共七十余卷，包括世界各海区。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

hangqu

航区　navigation area　船舶航行水域的统称。为保障安全航行，验船机构根据水文、气象、遮蔽条件，将航行的水域划分成若干类航区。　中国验船部门将海上航区分成三个等级

（三类）：Ⅰ类航区，指无限航区；Ⅱ类航区，一般指离海岸不超过 200 n mile，海南岛东南岸不超过 50 n mile的航区；Ⅲ类航区，一般指离海岸不超过 20 n mile，台湾海峡东西岸、海南岛东西岸不超过 10 n mile的航区。中国内河航区亦分三个等级：A 级航区，指大河流的下游；B 级航区，指较大湖泊、大河流的中游及某些中等河流的下游；C 级航区，指大河流的上游及其支流，以及其他小河流和小型湖泊。对在不同航区航行的船舶，在性能、结构、设备和船员配备等方面，有关船舶规范均规定有相应的技术要求。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

hangsu

航速　ship speed　船舶在风、浪、流等影响下单位时间内实际航行的距离，或相对于周围水或地的速度。航速是船舶重要的性能之一。其相对于地的速率包括了潮流、海流或河流的影响。一般在测速地区进行测速试航时，测速段所测定的速率，是根据陆上设置的标杆与经过的时间而算得的，是相对于地的速率，最后还需根据测速地区的流速与风速予以修正，求出相对于周围水的速率。通常所指船的航速，即指对周围水的速率。航速与船速不同，船舶顺流或逆流航行时，尽管船速相同，但顺流时航速等于船速加流速，逆流时航速等于船速减流速。民用船舶的航速一般指新船在满载时主机以额定工况在平静水域中的航速，即满载航速；而船舶在压载航行时的航速则称压载航速。在航行中因受风浪的影响和船舶污底而增加阻力，故船舶实际航行的平均航速总是低于新建船出厂时的试航速度、主机功率一般采用持久功率（约为额定功率的 85%～90%）。故民用船舶在常见海况下经常保持使用的速度称服务航速（又称营运航速）。在大风浪下，能安全行驶的航速称持续航速。航速也是舰艇战术性能的一项重要指标，在某种场合，航速的高低对决定战斗的胜负有重大影响。舰艇航速中最有意义的是最大航速和巡航速度两项。前者指舰艇所能达到的最高航速，常用于进攻时抢占有利的攻击阵位，追击或撤出战斗等场合；后者是在执行巡航任务时，为保持编队、巡逻、巡航等所使用的航速，这是舰艇最常用的航速，计算舰艇续航力时均以此为依据。航速的单位常用节（kn，海里／时）、km/h（千米／时）或 m/s（米／秒）。按新的标准，海船用 kn（节），内河船用 km/h（千米／时）、船模试验则用 m/s（米／秒）。

（撰写：黄德波　修订：李传明　审订：李积德）

hangtian celiangchuan

航天测量船　space tracking ship　亦称导弹卫星跟踪测量船。专用于在海洋上对宇宙飞行器实施跟踪、遥测、通信等保障和指挥控制的试验船。主要任务是：在海上进行跟踪、遥测战略弹道导弹的飞行轨迹和弹着点，测量人造卫星、航天飞机或宇宙飞船等在空间的飞行数据，并进行遥控和传输指令等。满载排水量 10000～50000 t，多采用蒸汽轮机动力装置，航速 18～29 kn。具有良好的操纵性、适航性、耐波性和稳性，有较大的自持力。船上测量设备包括导航定位、雷达跟踪、遥测、数据处理、通信、时统、气象、船体变形测量、指挥控制中心等分系统。这些系统的功能，保证测量船本身精确定位；高精度测量、跟踪飞行目标；实施接受遥测数据，并对各类数据进行综合处理；沟通测量船间、航天器、岸上及本船内部的通信及数据传输；保证全舰试验网络统一时间，实时测定试验船上空气象参数，修正大气折射和高空风对导弹的影响；实时测出船体的挠曲和扭曲变形量，并对各系统测量的数据进行修正；集中控制全船测量设备、向受控的宇宙飞行器发送指令；对参试舰艇编队实施统一指挥等。20 世纪 50 年代末，随着战略弹道导弹射程不断增大，以及人造地球卫星和宇宙活动的发展，一些国家便向海洋上扩大靶场，从而促进了航天测量船的发展。苏联自 1959 年开始至 1971 年建有航天测量船 26 艘，其中尤里·加加林号最大，满载排水量 53500 t。船上设有 8 个分系统、100 多个试验室，是世



中国“远望 3 号”航天测量船

界上最大的航天测量船。美国自 1960 年开始，先后建造航天测量船 23 艘，其中“红宝石”级航天测量船的测量设备最为齐全。测量设备由 13 个分系统构成。满载排水量24170 t，采用蒸汽轮机，航速 16 kn，在阿波罗登月中，曾担负主要测量任务。中国建造的“远望”号航天测量船，满载排水量20733 t，装蒸汽轮机 1 台，航速 20 kn，续航力 20000 n mile。曾多次驶往太平洋进行运载火箭发射、试验卫星发射、实用广播通信卫星入轨的测量任务。航天测量船，较集中地装备有当代最先进的电子设备，有“海上科学城”之美称。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

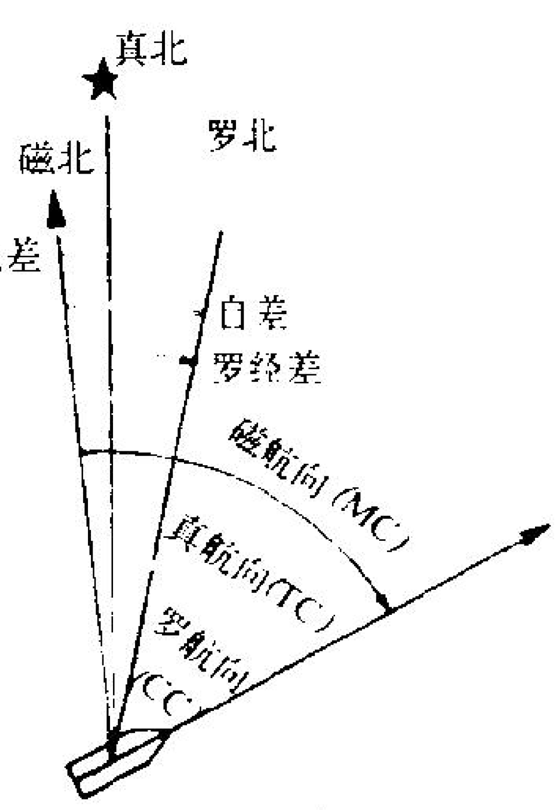
hangxian

航线　route, line　⑴ 船舶由起航点至预定到达点的航行路线。按性质，分为计划航线、推荐航线、协定航线、气象航线、规定航线等；按运输对象，分为客运航线、货运航线和客货运输航线；按几何图形，分为恒向线航线，大圆航线和混合航线；按所经水域，分为内河航线和海上航线。海上航线又分大洋航线、近海航线、沿岸航线、岛礁区航线。按运行组织方法，分为直达航线、非直达航线、长短途结合航线等；按航行有效时间，又可分为临时航线、季节性航线、固定航线、定期航线等。⑵ 泛指沟通两地的水上交通路线。通常以起迄地点命名，如上海至大连的申连航线，上海至温哥华的中加航线等。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

hangxiang

航向　course　船舶航行的方向。体现于船首尾线与基准方向线之间的夹角。既表示船舶航行中船首所指的方向，如真航向、磁航向、罗航向、陀罗航向；又表示航线或平均航迹线的方向，如计划航向、航迹向。从不同的基准线北端，沿顺时针方向计量到船首线，按 0°～360° 计算，以真北线为基准计量的称真航向，以磁北线



航向示意图

为基准计量的称磁航向，以罗北线为基准计量的称罗航向，以陀螺罗经北线为基准计量的称陀罗航向。其关系式为：

真航向＝磁航向±磁差＝罗航向±罗差

＝罗航向±磁差±自差＝陀罗航向±陀罗差

规定按真北线、磁北线、罗北线顺时针转的航向为正，反时针为负。以真北线为基准顺时针方向计量到航迹线的角度称航迹向。舰艇在使用武器对目标实施直接攻击时所稳定保持的航向，称为战斗航向。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

hangxiang wendingxing

航向稳定性　course stability　直线稳定性的俗称。船舶在航行中受到轻微扰动作用而偏离其原始直线运动状态，当这些扰动作用完全消失后，最终仍能沿直线运动的性能。如仍能沿直线运动的称直线运动稳定；反之，则称直线运动不稳定。航向稳定性与船型密切相关，通常长而瘦、窄而深的船直线稳定性好；短而肥、宽而浅的船直线稳定性差。直线稳定性好的船，易于保持航向。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

hangxiang wendingxing shiyan

航向稳定性试验　test for course stability　船舶在航行试验中，测定其在全速情况下保持稳定直线航行性能的试验。试验应尽可能选择在良好天气、平静水域、足够水深的情况下进行。用手操舵，分别进行保持舵角不变法试验和保持航向不变法试验。前者是保持正舵不变，每隔 10～30 s 记录罗经航向读数，连续测量 3～5 min，往返航行各做一次；后者是保持航向不变，测定所需操舵次数和最大操舵角连续 3～5 min，往返航行各做一次。对于双螺旋桨推进船舶，还应测定左、右螺旋桨单独推进时，为保持航向不变所需操舵次数和最大操舵角，往返航行亦应各做一次。航向稳定性是指船舶在指定航向上不用舵控制的情况下，保持直线航行的能力。与船体线型、首尾吃水差、航行速度等因素有关。在实船试验中，兼用舵角不变和航向不变两种方法测定。在没有其他干扰的情况下，舵角接近于零时，航向稳定性好的船舶，应能保持直线航行。在正常情况下，操舵角在 2°～3° 间，操舵次数为 10～12 次／分钟，能保持在直线上航行的，均属航向稳定性良好的船舶。一般所说的航向稳定性指的就是动航向稳定性，即船直线运动稳定性。

（撰写：水运　修订：林滨　审订：何国明）

hangxing buji

航行补给　underway replenishment　舰船航行状态下，通过专用的补给装备由补给船向接收舰船实施的物资补充。是海上补给的主要方式。按补给装置以及补给船和接收舰船在补给作业中所处位置的不同，分为横向补给、纵向补给和垂直补给三种补给方法。航行补给是目前海上补给方式中应用最广、技术最先进、装备最复杂、军事效益最高的补给手段。舰船在航行补给作业期间，要求保持规定的航向、航速和安全距离，受航道、气象、海况等环境因素影响较大，对操船技术要求很高，两舰船要密切配合，严格按作业程序实施。航行补给操作程序大体分为准备、接近、对接、补给、扫线（液货）、解脱和撤离等。为提高补给效率，有时采用多舰补给方法，即一艘补给船同时为 2～3 艘接收舰船分别补给多种物资。

（撰写：郭建喜　审订：王绍明）

hangxing bujichuan

航行补给船　underway replenishment ship　又称综合补给舰。具有海上对舰艇实施干、液货补给及人员换乘等综合补给能力的大型补给舰船。具有装载数量大、补给品种多、作业时间短等特点。通常在其舯部主甲板上设有若干个高大的补给门架，舱面上设有各种补给设备，船尾设有舰载直升机



图 1　中国综合补给舰

机库和起降甲板，一般携带 1～4 架直升机，具有海上航行横向、纵向和垂直等补给能力。一次海上作业就可完成油料、弹药、食品、淡水，以及维修配件、医药器材等物品的补给。常伴随航空母舰、巡洋舰、驱逐舰、护卫舰等大中型作战舰艇编队的遂行保障任务。是各国海军重点发展的勤务舰船。综



图 2　美国“供应”级综合补给舰

合补给舰的排水量大多在 8000～50000 t 之间，航速为 18～30 kn。中国已装备有远洋综合补给舰，排水量为 37270 t，航速为 17 kn，设有 3 座补给门架，补给能力为 2 万多吨。美国的“供应”级综合补给舰，其排水量为 48800 t，航速为 28 kn，设有 6 座补给门架，携带 3 架 VH-46 直升机，补给能力为 22450 t。

（撰写：谷尚广　郭建喜　审订：王绍明）

hangxingdeng kongzhiqi

航行灯控制器　navigation light indicator　装在航行灯上的控制设备。用于控制航行灯按要求的方式进行显示，表明舰船的航行状态和操作意图；能够控制航行灯的发光强度、能见方位和距离、灯光颜色、发光方式、发光周期和航行灯的电源。

（撰写：刘群　审订：李殿璞）

hangxing quan

航行权　right of navigation　船舶在海上航行的权利。任何民用船舶如已在一国依法登记，就可以在国际海域航行，而且只要不破坏公海秩序，就可以不受任何阻碍。一艘船舶只服从船旗国法律。沿海国对其领海和管辖海域享有完全的主权。因此，在本国领海和管辖海域内，本国船舶享有航行权；但为了国际航行的方便，沿海国都给予外国商船在其领海和管辖海域内无害通过的权利。外国船舶在无害通过的时候，只能在沿海国规定的航道上航行，同时必须遵守沿海国的有

关规定。无害通过权只给予外国商船，外国军船必须获得沿海国批准后，才能在该国领海或管辖海域内通过。获准通过的潜艇还必须浮出水面航行，并悬挂其国旗。

（撰写：林 滨 审订：何国明）

hangxing shiyan

航行试验 sea trial 舰船在航行状态下进行一系列实船实航试验的总称。对舰艇而言，航行试验的主要目的是检验舰艇的快速性、适航性、操纵性等航行性能；检验舰艇的船舶系统、动力装置、电气及电子设备、作战系统、电子武器系统及配套设备等的建造、安装质量、系统及设备协调工作的功能、性能；检验作战武器及相关系统的作战效能等。航行试验应在系泊试验结束后进行，其试验结果作为军方验收的主要技术依据。

（撰写：张延飞 修订：何国明 审订：杨世兴）

hangxing xinhao shebei

航行信号设备 navigation signal equipment 见信号设备。

hangxing xingneng shiyan

航行性能试验 seagoing performance trial 对与舰船在海上作战和日常活动中安全航行与准确机动相关的舰船总体性能，按照有关规范、标准、规定和合同协议所进行的一系列试验。水面舰船的航行性能试验主要包括：倾斜试验、静水横摇试验、适航性试验、测速试验、惯性试验、回转试验、航向稳定性试验、Z形操纵试验、振动试验、舱室噪声及水下辐射噪声测量、舱室防护密性试验等。潜艇的航行性能试验参见潜艇操纵性试验。另外，可在试验水池进行船模试验或利用仿真的方法研究舰船航行性能。随着舰船武器和装备的发展，航行性能试验的内容也在不断丰富。

（撰写：刘 琳 审订：张右淮）

hangyun gongsi

航运公司 shipping company 从事水上运输的商业机构。按公司营运水域区分有内河航运公司、沿海航运公司、远洋航运公司等。按公司性质区分有国有航运公司、私有航运公司、股份航运公司等。按公司业务区分有货运公司、客运公司等。为充分利用资金、技术、船舶、设备和人才，常由几个航运公司合并组成航运集团，以扩大经营规模，增强市场竞争能力，提高航运效益。

（撰写：高善民 审订：全锡珂）

hangyunye

航运业 shipping industry 使用船舶或其他水运工具，通过水上航道运送货物和旅客而形成的一种水上运输产业。包括内河运输业、沿海运输业和远洋运输业等。船舶是航运的主要工具，海港、运河是航运的重要设施条件。航运业具有悠久的历史，18世纪末，世界各国航运业务开始逐步形成独立的产业。20世纪末，世界的年航运量已超过50亿吨，或214800亿吨海里。（撰写：高善民 审订：全锡珂）

hecheng kongjing shengna

合成孔径声呐 synthetic aperture sonar 运用小尺寸换能器的直线移动和对回波或目标噪声信号的相干处理等技术，达到长线阵所能获得的高分辨力检测效果的声呐。合成孔径技术目前主要应用于主动声呐系统，用以进行海底地形勘测和水雷探测等。合成孔径声呐的原理是利用信号处理的方法而不是实际使用的线列阵来产生一个有效的长线阵。当接收器沿直线运动时，将不同时刻接收到的目标回波或噪声信号存贮起来，然后按特定的算法将这些信号相干地累加在一起形成波束输出。由此得到等效的窄波束和很高的空间分辨力。

（撰写：屠庆平 审订：马远良）

helong

合拢 joining 在船体建造中的船体装配工作的统称。基本上包含三种作业：把为数不多的板材或型材组合成部件的工作，俗称小合拢；由部件与板材、型材等组合成分段或总段的工作，俗称中合拢；由分段与总段组合成整艘船体的工作，俗称大合拢。大型分段在水面上组合成完船体，称为水上合拢。每种船体装配（合拢）作业，长期以来都是手工劳动为主，目前在某些方面已实现了机械化，如T型材装焊，平面分段流水线。（撰写：张金铭 修订：何国明 审订：武 晶）

hetong sheji

合同设计 contract design 为船东与造船厂（包括设计单位）间签订造船合同提供有关技术文件与图纸而进行的设计。作为合同附件的图纸文件常包括船舶说明书、总布置图、舯剖面图、机舱布置图、主要机电设备清单等。但这些文件与图纸在编制过程中根据需要还得进行调查、研究、分析、比较，并要绘制许多其他图纸，甚至包括进行必要的船模试验等，以确保作为合同附件在技术上的正确性。

（撰写：贾国志 审订：李积德）

hedongli daodan xunyangjian

核动力导弹巡洋舰 nuclear-powered missile cruiser 采用核动力为推进动力的导弹巡洋舰。其主要特点是航速高，续航力大，多功能。主要使命是与核动力航空母舰组成战斗编队，担负对空、对海和反潜作战；与其他巡洋舰、驱逐舰、护卫舰组成巡洋舰队，攻击敌战斗舰艇和破坏敌海上交通线，支援登陆和抗登陆作战等。满载排水量10000～25000 t，航速30 kn以上，续航力100000 n mile以上。通常装压水反应堆2座、蒸汽轮机2台，总功率52000～110000 kW。舰载武器



图1 美国弗吉尼亚级巡洋舰

有：舰空导弹、舰舰导弹、反潜导弹、鱼雷、火箭式深水炸弹、舰炮，以及反潜直升机等。美国1961年建成世界上第一艘核动力导弹巡洋舰“长滩”号，随后又建成班布里奇号、特拉克斯顿号、加里福尼亚级和弗吉尼亚级核动力导弹巡洋舰，共造9艘。弗吉尼亚级，首舰1976年建成服役，满载排水量11300 t，航速30 kn，装D2G压水反应堆2座、蒸汽轮机2台，双轴推进，总功率52000 kW。舰上装有“战斧”巡航导弹、“捕鲸叉”舰舰导弹、“标准－Ⅱ”舰空导弹、阿斯洛克反潜导弹、舰炮、“密集阵”近程防御、反潜鱼雷等武器系统。

前苏联1980年建成基洛夫级核动力导弹巡洋舰，共造4艘。满载排水量24300 t，航速30 kn，续航力14000 n mile。装KN-3 PWR核反应堆2座、蒸汽轮机2台，双轴推进，总功率102900 kW。舰上装有SA-N-6和SA-N-4舰空导弹、SS-N-19舰舰导弹、SS-N-14反潜导弹、反潜鱼雷、火箭



图2 俄罗斯“乌沙科夫上将”级核动力导弹巡洋舰

式深水炸弹、舰炮等武器系统。可携载反潜直升机3架。基洛夫级核动力导弹巡洋舰，是世界上吨位最大，最早采用导弹垂直发射系统的巡洋舰。1991年苏联解体后，首制舰基洛夫号易名为“乌沙科夫上将”号。西方称该级舰为“乌沙科夫上将”级核动力导弹巡洋舰。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

hedongli gongji qianting

核动力攻击潜艇　nuclear-powered attack submarine　以核动力装置为推进动力的攻击潜艇。主要使命是担负中、远海作战，用于攻击战略导弹潜艇和大、中型水面舰船，以及为大型舰艇编队护航、警戒等。水下排水量2600～10000 t。装有压水反应堆1～2座、蒸汽轮机1～2台，航速水上16～20 kn、水下25～42 kn，续航力数万至数十万海里。下潜深度



图1 俄罗斯核动力攻击潜艇剖视图

300～600 m，有的可达900 m。自给力60～90天。艇首或中部装有鱼雷发射管4～6具或巡航导弹专用发射筒12具。艇上还装备有由探测设备、数据处理机、显示控制台、火控系统和通信系统组成的作战指挥控制系统。攻击武器主要有反潜鱼雷、反舰鱼雷、反潜导弹和战术巡航导弹、战略巡航导弹等。可携带各种鱼雷、导弹12～24枚。具有当代先进技术水



图2 中国核动力攻击潜艇

平的核动力攻击潜艇有美国的洛杉矶级、“海狼”级；俄罗斯的维克多Ⅲ级；法国的“红宝石”级；英国的特拉法尔加级等。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

hedongli hangkong mujian

核动力航空母舰　nuclear-powered aircraft carrier　采用核动力装置的航空母舰。出现于20世纪60年代。大型航空母舰的发展，需要大功率动力装置。美国1961年建成世界上第一艘装有核动力装置的大型多用途航空母舰“企业”号，使航空母舰的发展进入了新的纪元。其满载排水量93700 t，航速33 kn，续航力400000 n mile；可携载舰载机、舰载直升机90架；装有压水反应堆8座、蒸汽轮机4台，4轴推进，总功率209000 kW。1975年又建成尼米兹级核动力大型多用途



法国夏尔·戴高乐号核动力航空母舰

航空母舰，满载排水量91400 t，航速30 kn以上，续航力可达1000000 n mile；装A4W/AIG型加压水冷式反应堆2座、蒸汽轮机4台，总功率191000 kW；一次装料可运转13年。法国2000年建成的夏尔·戴高乐级核动力中型航空母舰，满载排水量39600 t，航速27 kn；可携载舰载机、舰载直升机35～40架；装K-15型压水反应堆2座，蒸汽轮机2台，总功率61000 kW。核动力航空母舰，航行时能很快达到高速，一次装料可运转13～15年，具有较大的机动性；不设舰艇燃料油舱和烟囱，可有效地利用原空间装载更多的弹药和舰载机用的燃油，有较大的自给力。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

hedongli qianting

核动力潜艇　nuclear-powered submarine　简称核潜艇。以核能为推进动力源的潜艇。按使命不同，分为核动力战略导弹潜艇和核动力攻击潜艇。核动力的功率一般可达数万千瓦。换装一次燃料，可连续航行数十万海里。与常规动力潜艇相比，具有航速高、续航力大、攻击力强、隐蔽性好等优点。潜艇上核动力装置主要由压水反应堆、一回路系统、二回路系统、传动装置、轴系、推进器等构



图1 中国核动力战略导弹潜艇

成。压水反应堆由压力容器、堆芯和能大量吸收中子的控制棒等构成，是实现核燃料可控裂变，将核能转变为热能的设备。堆芯采用铀核燃料，用高压水作为冷却剂和慢化剂。核反应堆运行时，核裂变释放出巨大热能，通过一回路高压水将热能传给二回路中的给水，使之产生高压蒸汽，经管系进



图2 核动力潜艇剖视图

入汽轮机，推动叶轮转动作功，经传动装置、轴系带动螺旋桨，推动潜艇航行。潜艇采用核动力是一次重大的飞跃。1955年美国建成世界上第一艘核动力潜艇"鹦鹉螺"号，从此推动了核潜艇的发展。至20世纪90年代末，美国、英国、俄罗斯、法国和中国在役核潜艇共约200艘，占世界潜艇总数的三分之一。 （撰写：王印秀 审订：王绍明）

hedongli zhanlüe daodan qianting

核动力战略导弹潜艇 nuclear-powered strategic missile submarine 以核能为推进动力、战略弹道导弹为主要武器的战略导弹潜艇。参见*核动力潜艇*、*战略导弹潜艇*。

（撰写：王印秀 审订：王绍明）

hefushe jiancechuan

核辐射监测船 nuclear radiation surveillance ship 专门用于测量核辐射剂量的船只。属特种海洋环境监视测量船。船上设有核辐射仪、辐射级仪和剂量仪等齐全的专用设备。主要用于对海上指定区域（或指定点）核爆炸早期和剩余核辐射作出核辐射报警、γ剂量率（照射量率）测定、海面沾染和剂量监督的判断，从而评估该区域（点）的环境污染等级、舰艇沾染情况；评估人员遭受核辐射外照射、接触（皮肤）照射和内照射所造成的或潜在的急性辐射损伤，为确定舰艇的战斗行动和需采取的防护措施提供科学依据。为扩大该类船的功能，也有设置核爆炸观测仪、电子测量仪和光学观测仪。便于测定核爆炸时间、地点、当量、高度以及核弹类型。所获参数可用于估算舰艇和人员的损伤情况及海面放射性沾染程度。还有自防护设施和专用舱室，如洗消设备等。平时用于领海内执勤，在中、近海或远洋执行监视。该类船吨位不一，航速不一，有单一使命的，也有多种监视集于同一船的，后者情况居多。 （撰写：殷铁成 审订：郭彦良）

hehunhe dongli

核混合动力 hybrid nuclear power 由常规柴油动力和小型核动力构成的混合动力推进方式。是解决常规动力潜艇水下续航力低，通气管状态工作时依赖空气而造成隐蔽性差等缺陷的一种有效办法。其特点是，在原柴油动力的基础上，增加一套核能源发电装置，作为潜艇水下续航时的一种真正不依赖空气的动力源。核混合动力的关键是小型核能源发电装置。该装置一般是由核反应堆和汽轮发电机及其配套设备组成。比较典型的型号有加拿大的ECS-动力系统公司研制的自备船用动力源（AMPS）和法国研制的小型紧凑反应堆（SRC）。AMPS是由低温低压水汽核反应堆和动力转换系统组成的装置。AMPS反应堆使用负反应性温度系数特别大的铀—氢—锆燃料元件，二回路采用常用氟里昂工质，一、二回路全部工作在100℃以下的低温低压状态，是一种具有固有安全性的小型核能源发电装置。SRC反应堆为自加压反应堆，一体化布置，采用低高集度UO_2燃料元件，具有固定安全性。与核潜艇主动力的核动力装置的主要区别是功率小、运行参数低，安全性好。现处于研究和试验阶段，尚未进入实用阶段。 （撰写：王芝秋 审订：柳贡民）

heqianting

核潜艇 nuclear submarine 采用核动力装置（反应堆加燃气轮机）的各种潜艇的统称。参见*核动力潜艇*。

（撰写：何国明 审订：林滨）

heqianting fushe jiance xitong

核潜艇辐射监测系统 radiation monitoring system for nuclear-powered submarine 对核潜艇放出的电离辐射（包括α射线、β射线、γ射线、X射线和中子）和可能泄漏的放射性物质进行监视和测量的系统。主要目的是了解核反应堆的运行安全情况和保护人员的安全。通常包括如下系统和仪器：(1)反应堆运行辐射监测系统，由反应堆功率监测分系统、核燃料元件破损监测分系统、蒸汽发生器泄漏监测分系统、设备冷却水放射性监测分系统等组成。(2)舰艇舱室辐射安全监测系统，由γ辐射场及中子监测分系统、放射性气体及放射性气溶胶与微尘监测分系统、表面污染检测仪等组成。(3)个人辐射剂量便携式监测仪器。除个人辐射剂量监测仪器外，各种监测分系统一般均包含探测器、测量控制装置及仪表、取样回路、信号传输设备、声光报警装置等5部分。探测器和取样管口设于检测部位，测量控制仪器仪表装于中央控制台。各监测分系统的仪器设备互相独立，但使用时又互相联系互为补充，构成完整的舰艇辐射监测系统。

（撰写：李传明 修订：何国明 审订：陈惠民）

he shenshui zhadan

核深水炸弹 nuclear depth charge 采用核装药的深水炸弹。一般由飞机投放或作为反潜导弹的战斗部。其爆炸威力为数千至数万吨TNT当量，破坏半径数百至近千米，远大于常规装药深水炸弹的破坏半径，主要用于攻击深水中的潜艇，一般采用水压引信。美国、俄罗斯均装备核装药深水炸弹。美国于20世纪50年代装备的蓓蒂型航空核深水炸弹，重1140 kg，爆炸威力约28000 t TNT当量，破坏半径为820 m。阿斯洛克反潜导弹的战斗部也可装MK 17核深水炸弹，其TNT当量为1000吨级。核深水炸弹属于战术核武器，破坏威力大，但使用受到一定限制；随着鱼雷等技术的进步，核深水炸弹逐渐退出现役。

（撰写：粪滩 审订：全锡珂）

heshuilei

核水雷 nuclear mine 采用核装药的水雷。核装药水雷水下爆炸杀伤的要素主要是冲击波、表面波、放射性沾染及声激波等，其中水下冲击波是对舰船的主要杀伤要素。1946年，美国在比基尼岛从水下10 m处引爆20000 t TNT当量级的原子弹所作的水下爆炸试验表明：爆心投影距离为300～400 m的战列舰（阿肯色号）、重型航空母舰（萨拉托加号）和到爆心距离为800～900 m的潜艇（"鲈鱼"号）沉没；爆心投影距离为900～1000 m的巡洋舰（彭萨科拉号）和航空母舰（"独立"号），以及爆心投影距离为1400～1500 m的潜航潜

艇（登图达号）遭受严重损失。由此可知，如果水雷装有核装药，将对核动力航空母舰和核动力导弹潜艇等巨型舰艇构成严重威协。现在，核弹头在小型化、可靠性、安全性方面都取得了巨大进展，已有当量为千吨级和亚千吨级的核装药部件。一枚常规装药量为 300kg 的雷头中取出10 kg 炸药，留下一个空舱，即可插入当量为亚千吨级的核装药部件，构成核装药水雷。当不插入核装药部件时，仍为常规装药水雷。

（撰写：葛世垌　审订：董大群）

heyulei

核鱼雷 nuclear torpedo 战斗部（雷头）为核装药的鱼雷。其特点是破坏威力大、杀伤概率高，而又能确保发射舰艇运载和攻击时的安全。通常由潜艇携带发射，主要用于攻击潜艇，也可用于攻击大型水面舰艇、运输船队和海岸大型水工建筑。分为特小当量核鱼雷（亚千吨级）和小当量核鱼雷（1000～20000 t 级）两种，战斗部内装核装药或插入式核装置；并有定时引信、碰炸引信和磁引信，以确保攻击可靠性；还装有密码敌我识别系统，以避免误击。特小当量核鱼雷，通常是具有常规装药鱼雷和核装药鱼雷双重功能的鱼雷，即通过在常规装药战雷头内取出少量装药，再换上插入式核装置而制成。当量为10 吨级的核鱼雷的水下破坏威力在半径30～40 m 内，能使潜艇全部设备损坏；在半径 10～15 m内，能使钛、钢质潜艇耐压壳体破坏。小当量级核鱼雷，如美国 MK 45-1 型核鱼雷，战斗部的核装药为 10 kg，其 TNT 当量约 10000 t，水下的破坏半径达 1600 m。

（撰写：海 百　修订：何国明　审订：高陆路）

hengdianwei yi

恒电位仪 potentiostat, constant potential rectifier, controlled rectifier 能随着环境条件的变化，根据参比电极提供的信号自动地调整电流，使被保护金属的电位保持恒定因而处于保护状态的仪器。是外加电流阴极保护系统的中心部件。在对船舶的外加电流阴极保护系统进行设计时，应根据全船所需的总保护电流量来选择恒电位仪的规格。总保护电流量与各部位保护电流密度和被保护面积有关。而被保护电流密度应根据船体的材质、表面涂装状况、船舶在航率、航速、坞修间隔及水质温度和盐度来选取。恒电位仪应有良好的检测功能，并应性能稳定，使用可靠，结构合理，便于维修。

（撰写：林云辉　审订：武 晶）

henggonglü dianli tuijin

恒功率电力推进 constant power electric propulsion 船舶在各种航行工况下能自动保持推进电动机功率恒定的电力推进方式。按系统的不同调节方法，分为原动机转速负反馈闭环，调节发电机电压的恒功率系统；电动机转速负反馈闭环、调节推进电动机转速的恒功率系统；电流截止正反馈，调节推进电动机转速的恒功率系统三种。前两种系统中要用测速机检测转速，较为复杂；后一种系统在主电路电流大于额定值时，推进电动机励磁机的电流截止正反馈绕组起作用，增加励磁机的合成磁势，使推进电动机的励磁增大，导致转速下降，主电路电流减小并恢复至额定电流值以保持恒功率的输出。恒功率系统在机动状态下能快速响应和自动调节以获得恒功率；并具有堵转特性，能防止机组过载和在低速工作时能够发出较大的推力。恒功率电力推进主要应用于负载多变的船舶，如应用于破冰船等。

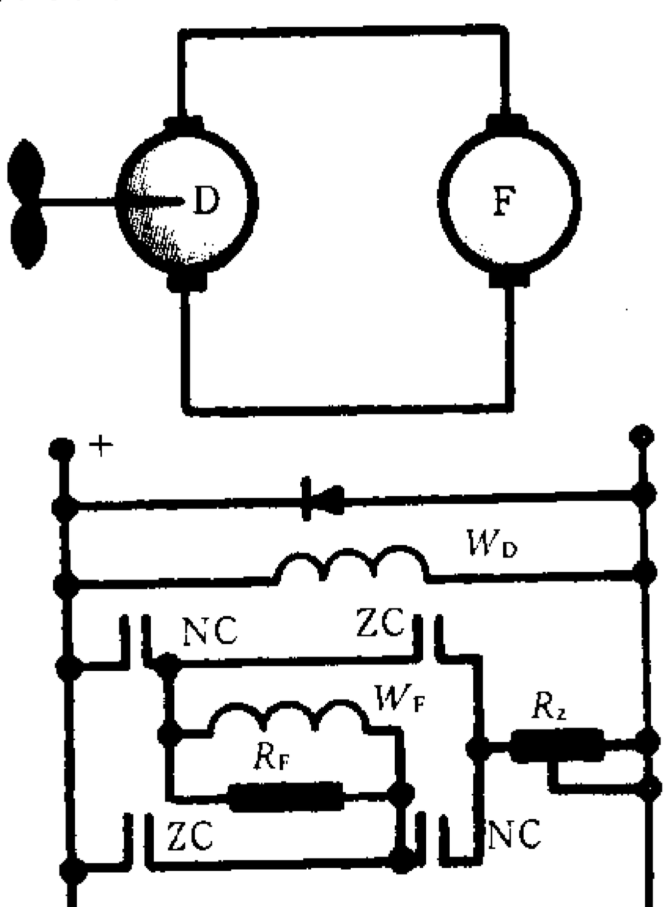


图 1 电动机控制原理

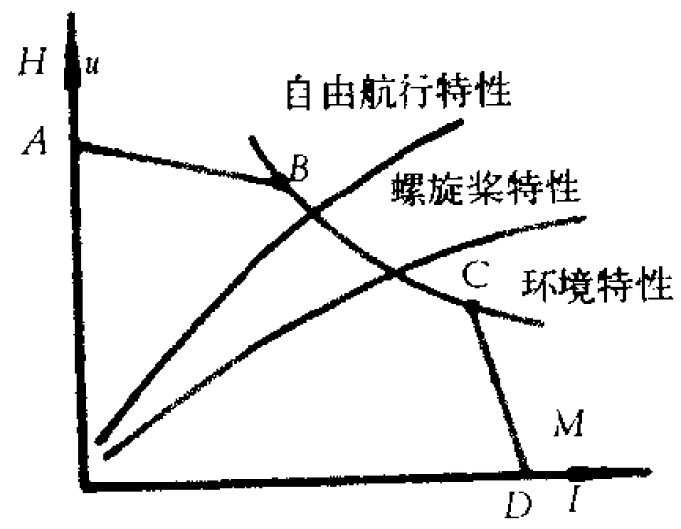


图 2 理想恒功率机械特性

（撰写：唐嘉亨　审订：李殿璞）

hengliuzhi dianli tuijin

恒流制电力推进 constant current electric propulsion 船舶在各种航行工况下，推进电动机供电电流保持恒定的电力推进方式。恒流制借助电流负反馈保持电流恒定而构成一转矩调节系统，通过调节电动机励磁电流来调节其转矩和转速。在恒流制电力推进中，当推进器被外力卡住时，电动机处于恒流堵转运行状态，无需设置过流保护。推进器如露出水面或者脱落，电机将会运行于轻载或空载状态，转速将急剧增大，甚至可能发生飞车事故，因此应设置超速保护。恒流制电力推进装置中，由于主电路电流能自动保持恒定，故可把多台电枢电流相同（或相近）的电动机串联于推进主电路中。因此，恒流制电力推进适用于多台电动机共用同一电源而不需分别控制，而各有不同用途的工况，如用于带有大功率泥泵电动机和推进电动机的耙吸式挖泥船，也可用于容易发生过载甚至堵转的火车渡船。

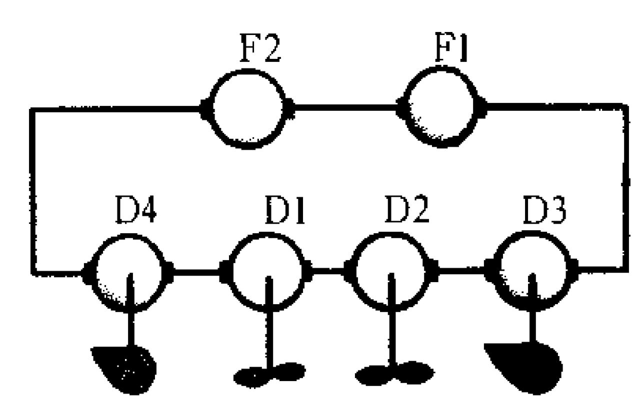


图 1 恒流控制主电路

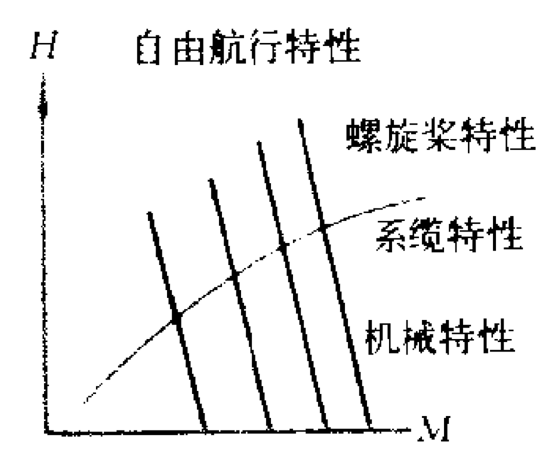


图 2 恒流控制机械特性

（撰写：唐嘉亨　审订：李殿璞）

hengxiangxian hangxian

恒向线航线 rhumb line track 又称墨卡托航线。舰船航行时航向恒定，且与所有经线等角相交的航线。曾称等角航线。舰船始终保持一定的真航向（除航向为 0°、90°、180°、270°外）航行的航线在地球表面是条螺旋曲线，逐步趋近于地极，但总不能达到极点，称为恒向线。在墨卡托海图上表现为直线，对进行海图作业和操舵都很方便。恒向线航线虽不是两点间的最短航线，但在低纬度或在航程不太长的沿岸、近海航行时都采用。舰船保持恒定航向航行的方法称为恒向线航法，通常可以在墨卡托海图上进行绘算。为减小绘算到达点坐标或反解航向、航程的误差，以及当舰船机动转向频繁时，则采用解析计算，以代替作图绘算。在计算机普及使用的情况下，恒向线航法更得到广泛的应用。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

hengcai

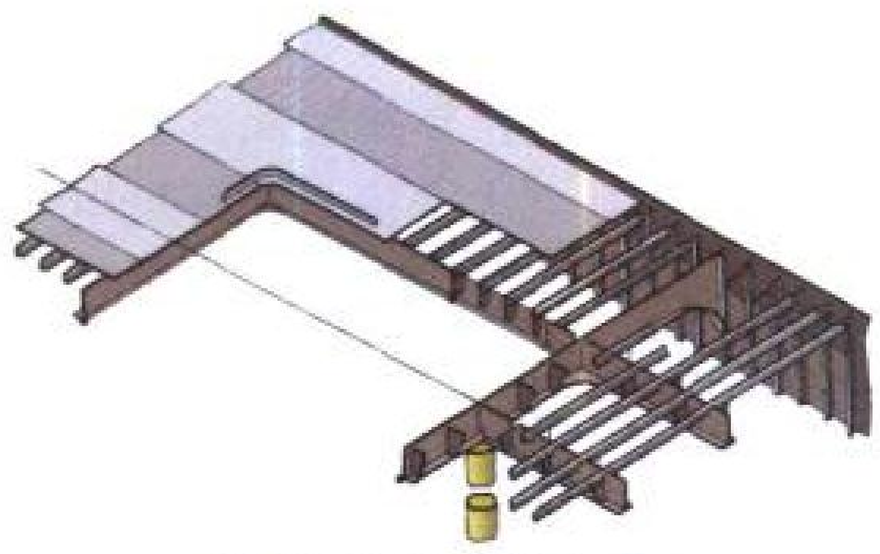
桁材 girder 船体结构中用组合型材或型材制成的大型骨材。如甲板纵桁、舷侧纵桁及舱壁上的水平桁和垂直桁，或

双层底内的中桁材、旁桁材等。桁材一般比扶强材剖面几何尺寸大得多，是船体结构的主要构件。

（撰写：郭万俊　审订：聂　武）

hengguјiashi

横骨架式　transverse framing system　横向骨材较密、纵向骨材较稀的骨架形式。横骨架式船体板架的板格长边沿船宽方向，短边沿船长方向。横骨架式结构的优点是横向强度较高，施工比较方便，建造成本较低。一般总纵强度要求不高的船舶，如内河船舶、沿海小型客货船，多采用横骨架式结构。许多对总纵强度有要求的船舶，其舷侧、下层甲板、首尾端等结构也可依据其弯矩和弯曲应力的分布采用横骨架式，以使船体结构布置更合理。



横骨架式甲板结构

（撰写：郭万俊　审订：聂　武）

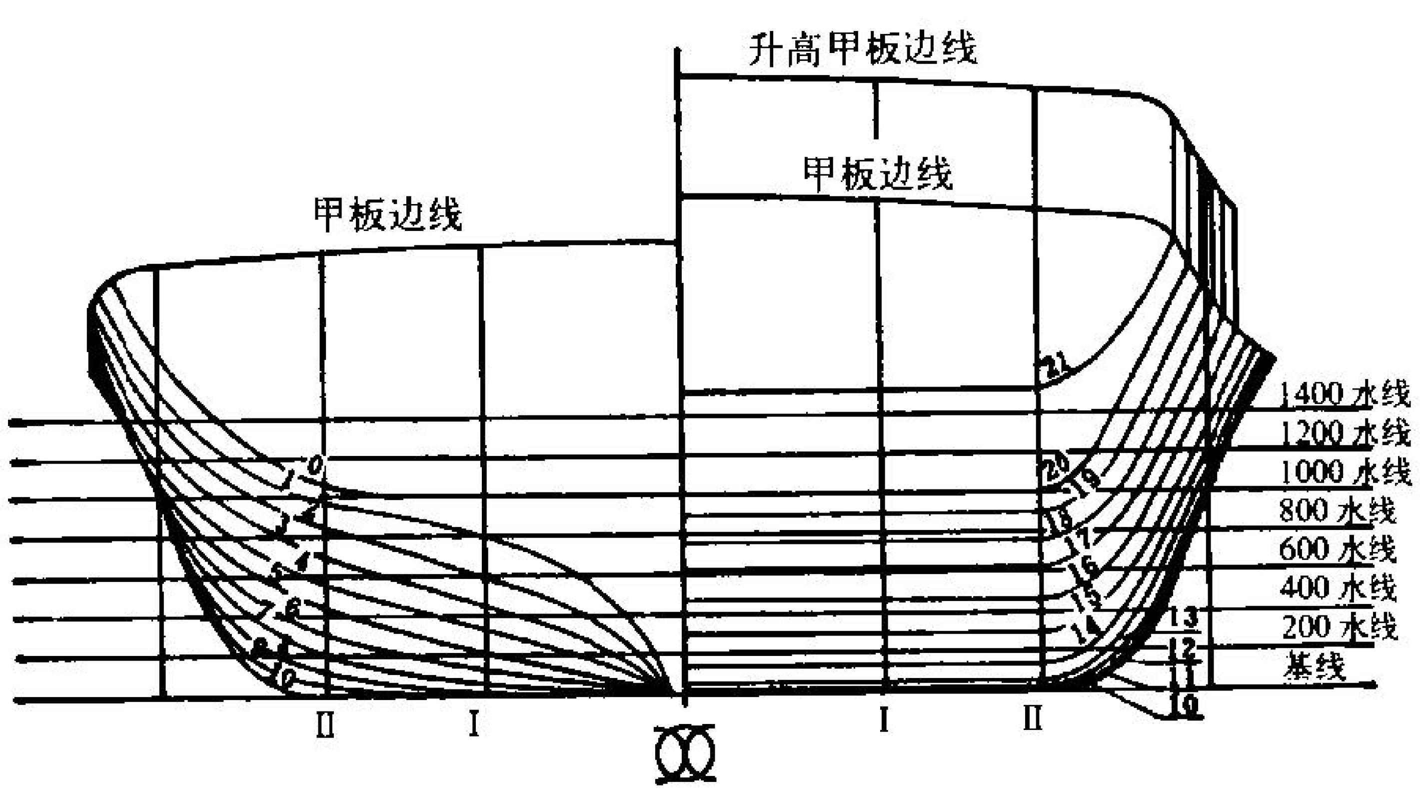
hengliang

横梁　beam　甲板下的横向骨材。其作用有：扶强甲板板架，以提高其承受纵向压缩载荷的能力；承受甲板上传来的横向载荷，并将其传递到纵桁或舷侧；对船体两舷起支撑作用，承受肋骨传来的作用力。横梁多用轧制型材。当横梁自船的一舷延伸至另一舷时称全梁，其两端与肋骨上端用肘板相连接，构成船体横向框架的一部分。在甲板舱口区域的两侧，由舷侧伸至舱口边与舱口纵桁连接的横梁称半梁或短梁。在横骨架式甲板板架中，横梁用于局部加强。尺寸大于普通横梁的，以及在纵骨架式甲板板架中起支持纵骨作用，剖面尺寸和间距较大的横梁称为强横梁。强横梁多为组合T型材。在甲板上大舱口两端设置的尺寸较大的横梁称为舱口端横梁。

（撰写：郭万俊　审订：聂　武）

hengpoumian

横剖面　transverse sections　平行于舯站面的平面剖切船体型表面而得的型线所围成的剖面。横剖面中面积最大者称最大横剖面，一般船舶的最大横剖面就是舯剖面。横剖面

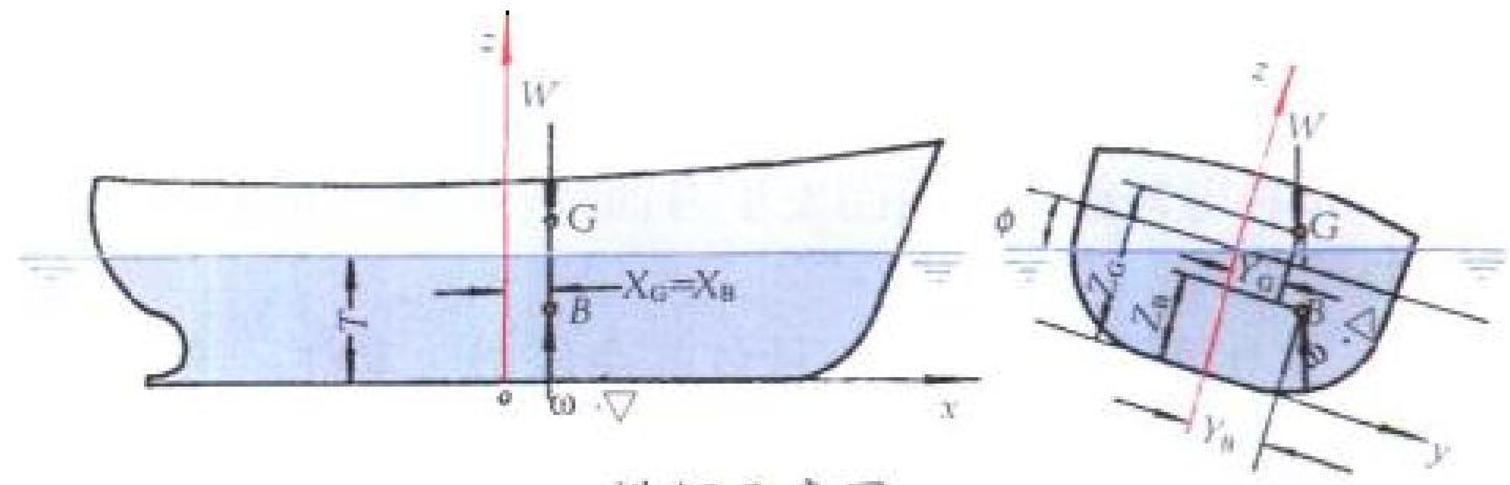


船型横剖面线图

的形状按船型不同，可分为U型、V型、尖舭型、圆舭型和直壁舷剖面等。　（撰写：贾国志　审订：李积德）

hengqing

横倾　heel　船舶自正浮位置向右舷或左舷倾斜使左右舷具有吃水差的浮态。外力的作用或船上重物横向移动等都会引起横倾。船舶横倾后中纵剖面与铅垂平面的交角，即船横倾后的水线面与正浮时的水线面的交角称横倾角。横倾的大小以横倾角表示。通常向右舷倾斜的角度定为正，向左舷倾斜



横倾示意图

的角度定为负。船舶按其使用特点（如在船侧起吊或装载重物，旅客聚集一舷、船舶航行中回转及军舰发射火炮等），对横倾角的大小都有一定的要求，不能过大。

船舶处于横倾状态的平衡方程为

$$W=\triangle=\nabla\cdot\omega$$

$$X_G=X_B$$

$$Y_G-Y_B=(Z_G-Z_B)\,\mathrm{tg}\phi$$

式中 W 为船的重量；ω 为水的重量密度；$\triangle$ 为排水量；∇ 为排水体积；(X_G, Y_G, Z_G) 为重心 G 的坐标，(X_B, Y_B, Z_B) 为浮心 B 的坐标；ϕ 为横倾角。如图所示。该状态要用吃水 T 和横倾角 ϕ 两个参数表示。

（撰写：韩开佳　审订：李积德）

hengxiang buji

横向补给　alongside replenishment　补给船和接收舰以同向同速横列编队航行，补给船通过专用的横向补给装置向接收舰传送干、液货物资的作业。是航行补给的主要方式。根据



横向补给

补给装置的不同，可分为通索法、吊杆法、跨索法和高架索法等。　（撰写：郭建喜　杨　军　审订：王绍明）

hengxiang chuansong zhuangzhi

横向传送装置　alongside transfer equipment　在平行航行的两船之间传送物资的补给装置。用侧距索以不同颜色或灯光指示驾驶员维持两船间距离。补给品通过在两船之间架设的补给装置传送。传送装置主要由索道与绞车组成，有单索索具、通索索具和高架索具几种形式。单索索具是在补给船和接收船之间以一条绳索连接的传送干货的索具；通索索具是由两条联动的传送干货的绳索组成的索具；用得较广的是高架索具，干货由吊车传送，液货由软管传送。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

hengxiang qiangdu

横向强度　transverse strength　船体抵抗横剖面内变形的能力。保证船体横向强度的主要构件是横舱壁和肋骨框架等。

横向强度计算包括波浪中及船体进坞坐墩等状态时的船体肋骨框架强度计算。（撰写：宋竞正　审订：戴仰山）

hengxiang waixie

横向歪斜 transverse deflection　又称横向变位。船体结构受到外部的均匀载荷作用而发生弯曲时，其横剖面形状出现歪斜的现象。

（撰写：吴荣宝　修订：李传明　审订：马继成）

hengxiang xiashui

横向下水 side launching　船舶在滑道上沿船宽方向滑行入水的下水方式。通常采用下水小车将船舶移至下水滑道。下水时，船舶呈水平状态，船的整个舭部或底部先行入水。下水过程平稳、安全，可控性好。横向下水仅用于水面狭窄或水深有限的下水水域，而且下水的船舶也比较小。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

hengxiang zhendong

横向振动 lateral vibration　船体梁在垂直于纵向轴线方向上产生的铅垂弯曲振动(称为垂向振动)或水平弯曲振动(称为水平振动)。通常，横向振动的这两种形式同时存在并互相影响，但由于船体梁对称于纵中剖面，其重心和形心均在此平面内，因此两者互相独立地发生，没有耦合作用。由于船舶经常受到垂向激励，铅垂方向的横向振动（垂向振动）最易产生。对于大开口船、内河船及双螺旋桨船，由于扭转刚度低，在斜浪时会产生弯扭耦合振动，这时就要进行水平弯曲振动与扭转振动的耦合振动计算。

（撰写：陈起富　审订：戴仰山）

hengyiche

横移车 transition carriage　在水平船台与下水设施之间横移船舶用的平车。由电力驱动或绞车曳引。分整体式和分节式两种。配合横向高低轨滑道、横向高低腿滑道及纵向船排滑道使用时，兼作下水车使用。横移车既要在横移区的水平段上运行，又要在横移区的变坡度段运行，以便与船台衔接。由于横移车要载运船舶，因此要有良好的承重能力，其结构较复杂。既要适合在轨道上运行，又要能在轨道交叉处改变方向。载运船舶的横移车数量视船舶自重而定，在船的机舱区横移车要多些。（撰写：张金铭　审订：武　晶）

hengyiqu

横移区 transition zone　在水平船台与船排滑道之间、设有轨道供横移车载运和移动船舶用的与船台具有相同轨顶标高的场地。用于横向船排滑道的为水平横移区，若由船台小车兼作横移车，地坪与船台面齐平；若另设横移车，则地坪低于船台面。用于纵向船排滑道的为变坡度横移区，由水平段和变坡度段组成，分别与水平船台和滑道相连，其横移下水车由水平段进入变坡度段后，车面由水平逐渐变为纵向倾斜，并在移向滑道的过程中坡度不断增大，直至与滑道相接处，其坡度与滑道坡度相等，横移下水车即可改向而循船排滑道载船下水。利用横移区可使多船位水平船台配合同一船排滑道使用，提高船排滑道的使用效率。（撰写：张金铭　审订：武　晶）

hengzongqing pingheng xitong

横纵倾平衡系统 emergency heeling and trimming correction system　又称应急扶正系统。水面舰艇用于平衡因船体破损进水造成横倾和纵倾的系统。分为横倾系统和纵倾系统。横倾系统由横倾水舱、管路和水泵等组成。纵倾系统由纵倾水舱、管路和水泵等组成。各水舱的水可自流注入，也可借助水泵注入，或采用混合注入方法注入。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

hongwai you'erdan

红外诱饵弹 infrared decoy shell　可产生强烈红外辐射以诱骗敌方红外制导导弹脱离真实目标而跟踪红外辐射源假目标的有源光电干扰设备。是舰艇电子战系统的组成部分。按红外特性模拟情况，分为点源式红外诱饵弹和成像式红外诱饵弹两类。点源式可形成点红外诱饵假目标，对付非成像红外制导导弹较有效。成像式可模拟舰船各红外辐射波段的特性和舰船运动特征，用来诱骗成像式红外制导导弹。红外诱饵弹主要采用液体弹药（碳氢化合物或更复杂的化学制品）和固体弹药（Mg/PTFE 材料、金属燃料和磷的水合氧化物等），由投放器从舰船投射到距舰船一定距离和方向的空中，经点燃迅速燃烧产生强烈的红外辐射源，形成红外假目标。红外诱饵弹在空中的布放方式有单发式和多发式两种。由于在红外制导导弹寻的器视场内，红外诱饵弹的辐射强度比舰船目标的辐射强度大得多，因而能逐渐诱骗红外寻的器偏离目标而最终跟踪诱饵弹，从而达到诱骗目的。红外诱饵弹在使用中的战术要求包括：红外干扰波段必须与被干扰导弹的工作波段一致或接近；红外诱饵弹的辐射能量必须大于被保护目标的红外辐射能量；必须保证把红外诱饵弹投射到寻的器跟踪视场内，而且在视场内持续燃烧的时间必须大于被保护目标离开导引头视场所需要的时间。

（撰写：王泽和　审订：蒋鸿旺）

houti

后体 after body　船体在舯剖面以后的部分。一般仅指水下部分，包括去流段，如有平行舯体，还包括一部分平行舯体。

（撰写：船　辞　修订：郭万俊　审订：聂　武）

huweijian

护卫舰 frigate　以导弹、舰炮和反潜武器为主要装备的中、小型水面战斗舰艇。是海军战斗舰中数量最多、用途较广的重要舰种之一。主要任务是为舰艇编队护航，担负反舰、反潜和防空作战，以及巡逻、警戒、支援登陆和抗登陆作战等。按排水量大小，分为轻型护卫舰(600～1800 t)和远洋护卫舰（1800 t以上）。轻型护卫舰，多数以反潜为主在近海海区执行作战任务。远洋护卫舰，主要用于海洋交通线上为舰艇编队担负防空、反



图1　中国护卫舰编队

舰和反潜等多种作战任务。按使命任务，分为对海护卫舰、防空护卫舰、反潜护卫舰和多用途护卫舰等。现代护卫舰满载排水量 600～5000 t，航速 24～34 kn，续航力 4000～7800 n mile。动力装置多数为柴油机动力装置，少数采用柴油机-燃气轮机联合动力装置和全燃气轮机动力装置等，总功率 15000～45400 kW。双轴推进。武器装备主要有：舰空导弹、舰舰导弹、反潜导弹、鱼雷、深水炸弹、中小口径舰炮和舰载多用途直升机等。电子设备主要有：各种雷达、声呐，电子对抗系统，火控系统，作战指挥自动化系统，以及卫星通信、导航系统等。16～17 世纪，欧洲一些国家把



图 2 中国护卫舰

轻快的三桅武装船称为护卫舰。19 世纪中叶开始采用蒸汽机与风帆并用，排水量也逐渐增大。第一次世界大战，为保卫海上交通线，对付德国潜艇的威胁，曾大量建造 1000～1400 t 级的轻型护卫舰。第二次世界大战中，交战双方都有大量护卫舰参战，为舰艇编队护航发挥了重要作用。当时各国有护卫舰近千艘。战后，随着潜艇、导弹和直升机技术的发展，各国处于为舰队护航和保卫领海的需要，大力发展新型导弹护卫舰。20 世纪 70 年代以后各国也纷纷设计建造新型远洋导弹护卫舰和轻型导弹护卫舰，战术技术性能均有长足提高。　　（撰写：王印秀　审订：王绍明）

huweiting

护卫艇　escort boat　亦称高速攻击艇或炮艇。以中、小口径舰炮为主要武器的小型水面战斗舰艇。主要用于近海水域巡逻、警戒、护航、护渔，以及执行反走私、缉毒任务。排水量数十吨至 500 t，最大航速 15～40 kn，水翼护卫艇可超过 50 kn。续航力 1000 n mile 以内，3～4 级海况下能有效使用武器，4～5 级海况下能安全航行。武器装备有 25～76 mm



图 1 中国护卫艇

舰炮多座，机枪数挺，以及深水炸弹和少量水雷等。艇型有排水型、圆舭型、深 V 型、水翼型和气垫型。艇体多为焊接钢结构，也有用铝合金制成。大多为柴油机动力装置，也有燃气轮机或柴油机－燃气轮机联合动力装置。护卫艇排水量小、速度快、有较强的火力，但适航性差、防护能力弱，适用于近岸海域作战活动。导弹护卫艇满载排水量 430～520 t，



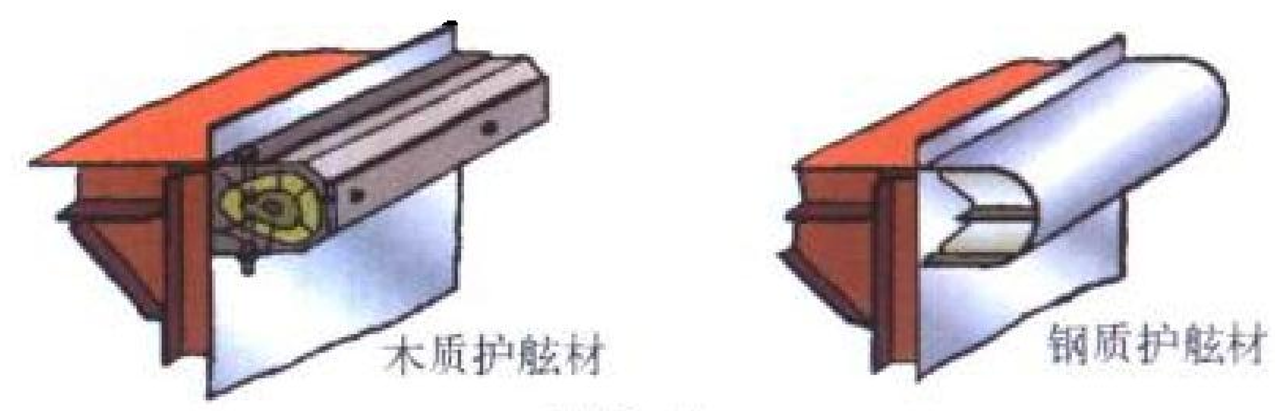
图 2 俄罗斯水翼护卫艇

最大航速大于 30 kn，装舰舰导弹 4～6 枚。现代护卫艇也采用自控水翼、双体气垫、小水线面和地效翼等高性能新船型，装备舰对舰导弹和轻型舰对空导弹，以及近程反导武器系统。加强探测设备、电子对抗能力和完善通信、指挥控制系统，将使护卫艇总体性能日益改善，作战效能不断提高。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

huxiancai

护舷材　fender　在满载水线以上沿甲板边从首至尾或在部分船长范围内，为保护舷侧结构而装设在舷边的构件。常装在经常停靠码头，舷侧结构易碰损的内河船、港作船或其他工作船上。有木质和钢质两种。木质的（称护舷木）缓冲作



护舷材

用好，过去常用，为防止木材损裂，常在其表面覆盖扁钢加以保护，但木材易腐烂，需经常更换。为节约木材，现在钢船大多采用半圆形或槽形钢板弯成的护舷材，内设纵向加强筋和横向肘板以提高其刚性。

（撰写：船　辞　修订：郭万俊　审订：聂　武）

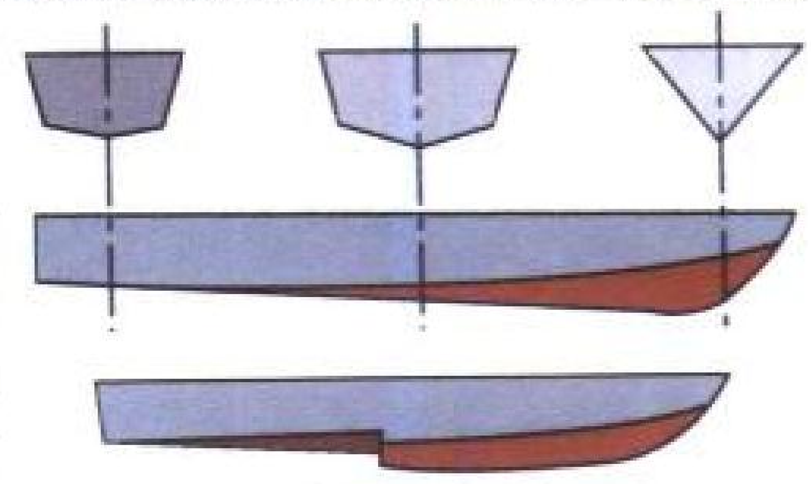
huadao

滑道　slipway, launching way　在倾斜船台上，专供船舶下水或上墩用的木质或金属滑轨的构筑物。滑道通常由长方木或钢轨连接而成。前者用于油脂滑道和钢珠滑道，后者用于牵引式滑道。为承受下水船舶的重量，滑道需设置在坚固的基础上。滑道种类较多，可分为纵向滑道和横向滑道两大类。纵向滑道又可按下水方式分为油脂滑道、钢珠滑道和牵引式滑道。纵向的牵引式滑道又分为船排滑道、双支点滑道、斜胎架滑道。横向滑道按下水方式分为油脂滑道和牵引式滑道。横向牵引式滑道又分为船排滑道、斜胎架滑道、高低轨滑道、高低腿滑道和梳式滑道。大型船舶通常采用纵向滑道，而小型船舶既可采用纵向滑道也可采用横向滑道。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

huaxingshi chuanti

滑行式船体　planing hull　重量主要由水动力升力支承的船体。常指轻便小艇的船体，航速较高，傅汝德数大于 0.9，滑行时船身抬起，排水量和湿面积减小。通常水翼升力由翼面的正压和翼背的负压构成，而滑行式船体的升力全由艇底的正压



滑行式船体

产生。体型常有方尾和尖舭。高速时必须加装防溅条，以防止水的上溅。（撰写：孙丽萍　审订：聂 武）

huaxingting

滑行艇 planing boat 高速航行时主要依靠艇底产生的流体动压力，支持大部分艇体重量处于滑行状态的艇只。按艇体形状，分无断级滑行艇、单断级滑行艇、多断级滑行艇、三点式滑行艇。艇型较排水型艇短而宽，底部较平坦，与舷侧舭部连接有明显折角，形成尖舭，从艏至艉形成一条折线。底



图 1 中国“飞鹰湖”号双体穿浪船

部有的采用横向断级形式，以减少艇体阻力。高速航行时，艇体被托起，舷部离水，艇首微抬，底部贴水滑行，阻力显著降低，在静水中比同排水量和同功率的排水型艇航速高。结构比自控水翼艇简单，造价低且可靠，只是在波浪中受冲击较大。被广泛应用于鱼雷艇、导弹艇、侦察艇、巡逻艇等。20



图 2 中国香港游艇

世纪 70 年代以来，相继出现一些新型超临界滑行艇，如双体穿浪艇，当其高速航行时，艇穿浪前进，其波浪遭遇频率明显高于艇的共振频率，大大降低了穿浪艇对波浪的响应，其耐波性远优于常规滑行艇，扩大了使用范围与海域。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

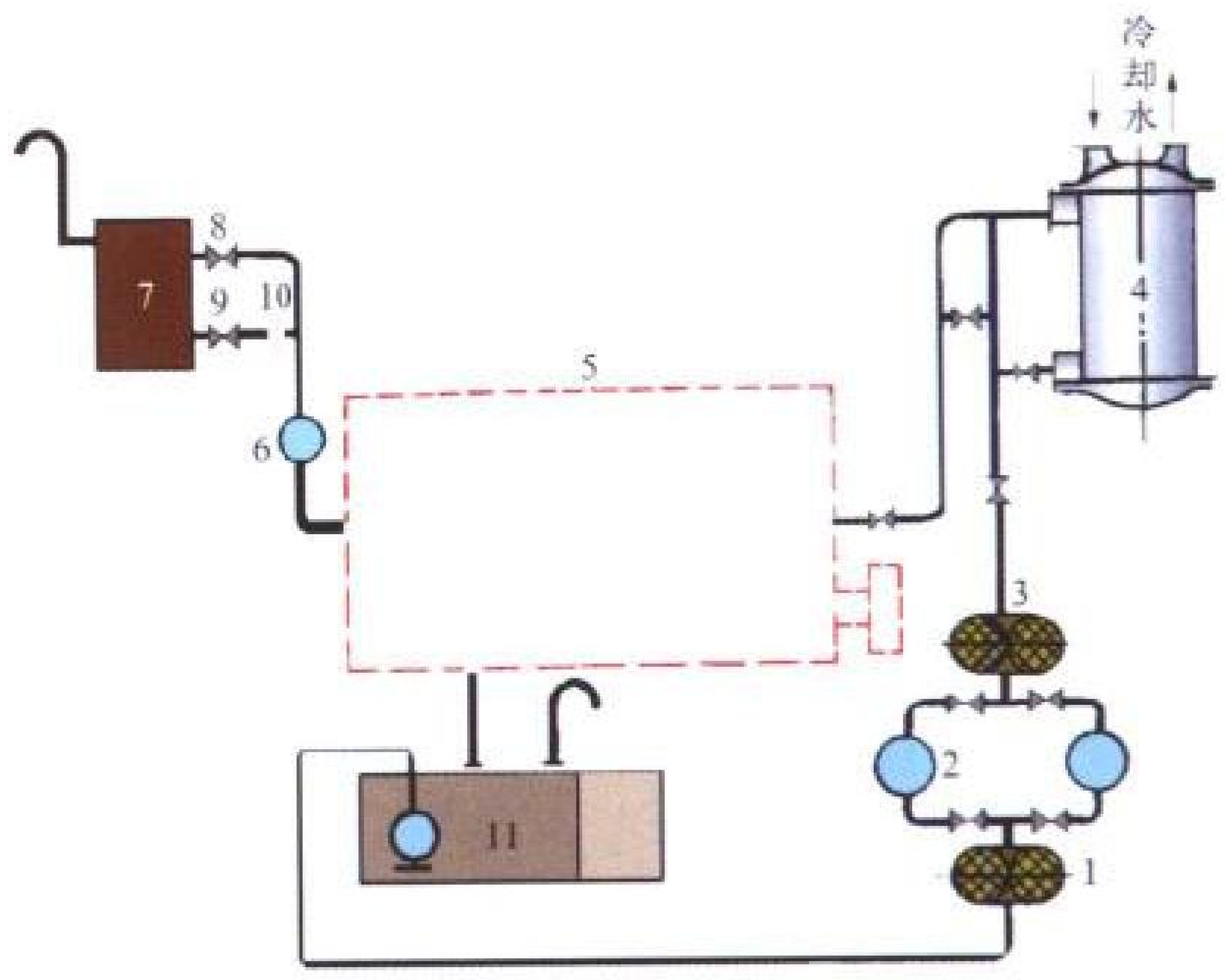
huayoubeng

滑油泵 lubricating oil pump 抽送润滑油用的泵。按用途分为：向主机提供滑油的主滑油泵，向增压器提供滑油的增压器滑油泵，向艉轴管轴承提供滑油的艉轴管滑油泵，将滑油从滑油舱驳至日用滑油柜的滑油输送泵等。主滑油泵需设两台，其中一台备用。大型柴油机一般采用立式电动螺杆泵；中型柴油机和汽轮机常用立式电动齿轮泵；中、小型柴油机所使用的滑油泵常是由主机驱动的齿轮泵。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

huayou xitong

滑油系统 lubricating oil system 又称滑油管系。将润滑油从滑油柜输送到主机、辅机、减速齿轮箱、轴承等进行润滑和冷却所用的机械设备、管路及其附件构成的系统。有重力式、压力式及压力—重力式三种。重力式是利用设置在高处的油柜，使滑油靠自身重力流至需润滑和冷却的部件，润滑后的滑油由油泵重新打回油柜。这种系统的优点是设备简单，若油泵损坏时，仍能保持润滑一定时间，直到启动备用油泵或主机停车为止，常用于汽轮机动力装置中。压力式是用油



船用滑油系统

1—双联过滤器；2—主机滑油泵；3—缝隙式细滤器；4—滑油冷却器；5—柴油机主机；6—滑油泵；7—重力油柜；8—阀门；9—阀门；10—节流孔板；11—滑油循环柜

泵直接将滑油泵至需润滑的部件，柴油机动力装置常采用此系统。压力—重力式是上述两种形式的组合，正常情况下只使用压力式。滑油泵自滑油循环柜经粗滤器吸入滑油，压滑油通过精滤器、滑油冷却器进入主机，然后流回滑油循环柜。通常设置两台滑油泵，其中一台备用，在油压低于规定值时自动切换。滑油贮存柜中的滑油供补充滑油的漏泄或更换滑油之用。（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

huayue jiaban

滑跃甲板 ski-jump deck 航空母舰上舰载机起飞跑道的最前部做成具有特定弧度的上翘曲面区段。其功能是供采用滑跃起飞方式的舰载机通过较短的起飞跑道获得起飞所需要的速度和仰角姿态，从而安全地离舰起飞。吨位，尺度较小的轻型航空母舰通常搭载短距起飞、垂直着舰的舰载机，并配设滑跃甲板。中型航空母舰也有搭载短距起飞的舰载机并配设滑跃甲板的，如俄罗斯的“库兹涅佐夫”号航空母舰。

（撰写：陈传铮　审订：沈 俭）

huaxuepin chuan

化学品船 chemical tanker 专门运载有毒、易燃、易挥发和腐蚀性强的液体化学品的液货船。一般分为多用途液体化学品船和专用液体化学品船。装载的液体化学品包括石油化学产品、煤焦油产品、碳水化合物衍生物、动物及植物油和重化学品等五类。其状态有在常温下呈液态的，有固体或液体溶解于媒介质内的，以及保持在物质熔点以上温度的状态等。为防止液货物溢出，必须考虑由于碰撞、搁浅等造成破损事故的危害，要求对货舱两舷和双层底的位置，分别按所载货物对环境危害性质和严重程度作出明确规定；对货舱型式、总体布置、货物装卸、货舱透气系统、货物温度控制、安全设备及有关的报警措施等也要作出相应规定。通常视所运载货品的危害性、危险性大小，分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级：Ⅰ级属对环境危害性最大，其货舱容积必须小于1250 m^3；Ⅱ级属对环



图 1 中国建造的化学品船

境危害相对较低，其货舱容积必须小于 3000 m³；Ⅲ级属对环境危害性较小的货品，其货舱构造特点与一般的成品油船相似，但必须设有透气系统和温度控制系统，其最大舱容一般不限制。为适应载运不同货种，一般液体化学品船分舱较



图 2 化学品船

多，设置货物隔离空舱，有的货舱须有惰性气体保护系统，有的货舱需采用不锈钢板，一般货舱均敷以涂料保护。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

huanjing shiyanshi

环境试验室 environmental test chamber 能给试验样品施加规定的环境条件，以便确定这种条件对试验样品的影响的空间。环境试验是为检查和评定各种机电设备、仪表、器件和材料等在自然环境或人工环境中的适用能力而进行的试验。在环境试验室所进行的是人工模拟环境条件的试验，是用特定的试验设备模拟单一或几个环境参数的综合条件，按一定的试验程序，对样品进行环境适应性试验。人工模拟的试验条件可与真实环境的条件完全一致，也可适当强化，以缩短试验周期。环境试验项目应考虑气候、机械、生物、电气等各方面。一般试验项目有低温、高温、湿热、盐雾、霉菌、振动、冲击、摇摆、颠震、浸渍、噪声等。用于各项环境试验的试验室（箱）需具有人工模拟相应的环境条件的设备。如盐雾试验室（箱）应满足下列要求：试验室（箱）所用材料应有抗盐雾腐蚀能力，不允许因材料腐蚀而影响试验效果；应能保证调节到试验需要的各种条件；应有足够的容积，条件应均匀稳定，不因放置试验样品而变化；试验参数要易于从室（箱）外控制；试验时，盐雾不允许直接喷射到试验样品上；试验室（箱）顶部、四壁或其他部分所凝结的水不允许滴落在试验样品上；试验室（箱）应设有观察窗及照明装置，以便于观察试验样品及温度、沉降率等情况。

（撰写：冯宴明　审订：张右淮）

huanjing wuran kongzhi xitong

环境污染控制系统 environmental pollution control system 由防止油类污染系统、防止生活污水污染系统和防止垃圾污染系统组成的，用于减少和控制舰船对海洋环境和大气环境造成污染的系统。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

huanjing zaoshengji

环境噪声级 ambient noise level 表示海洋环境噪声强弱的量度。在声呐方程中，该声级是指声呐基阵所处的海洋环境中的噪声级，表达式为

$$NL=10\lg\frac{I_N}{I_0}\ (\mathrm{dB})$$

式中 I_N为用无指向性水听器测得的环境噪声强度；I_0为参考声强，一般取均方根声压为 1 μPa 的平面波声强。若把不同带宽测得的噪声级折算到 1 Hz 带宽时，则称该值为环境噪声谱级。在水声学中，研究海洋环境噪声的目的主要是为了预报这种噪声的时空特性，为声呐设计和声呐使用提供依据。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

huanquan dianci saoleiju

环圈电磁扫雷具 loop electromagnetic minesweeping gear 用电缆形成电流环路而产生磁场的电磁扫雷具。由扫雷舰艇在拖曳状态下使用。单舰式的环圈是依靠左右两个展开器在水中被拖曳运动时产生的展开力，将电缆横向拉开一定的宽

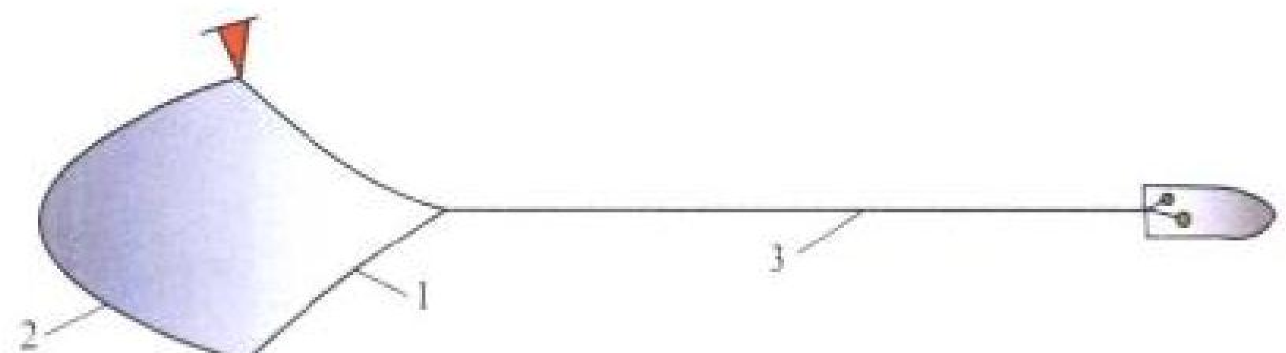


图 1 单舰环缆电磁扫雷具

1—环缆前半部分；2—环缆后半部分；3—输电缆

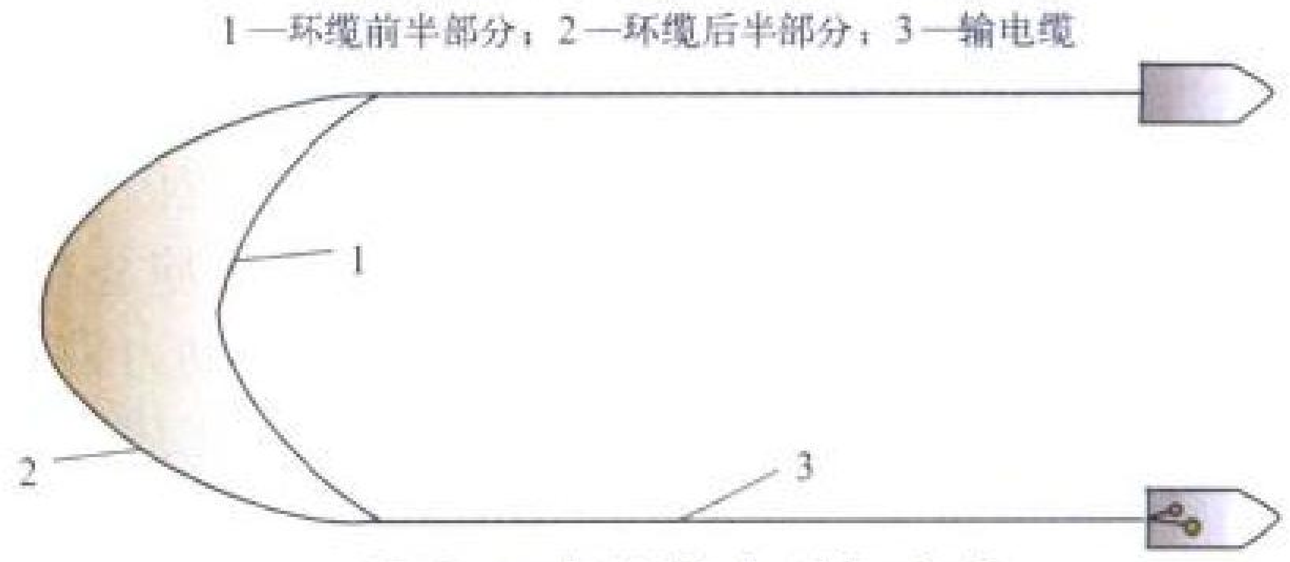


图 2 双舰环缆电磁扫雷具

1—环缆前半部分；2—环缆后半部分；3—输电缆

度而形成。双舰式的环圈，则由舰距和环缆前后部分不同长度形成。电缆可采用浮水电缆，因其具有正浮力，保证了环圈整体为平面形状，避免了众多支持浮体给使用带来的不便。输电电缆为双心供电用浮缆，这段电流的磁场相互抵消，故

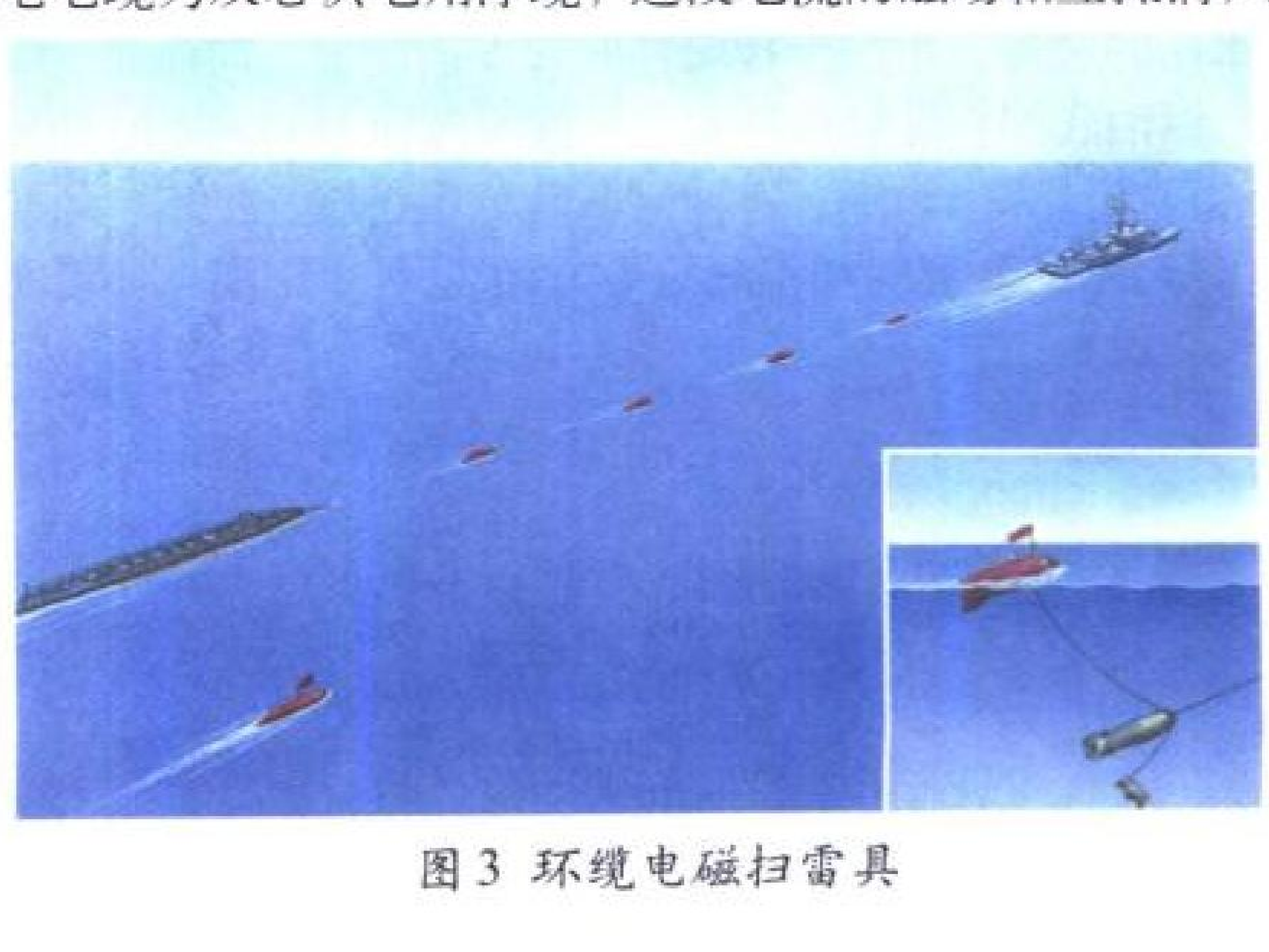


图 3 环缆电磁扫雷具

其长度称为安全距离。这种扫雷具可在海水和淡水水域中使用，扫雷安全性好，但流体动力性能差、拖力大、速度低、收放不够方便。（撰写：王祖荫　审订：相敬林）

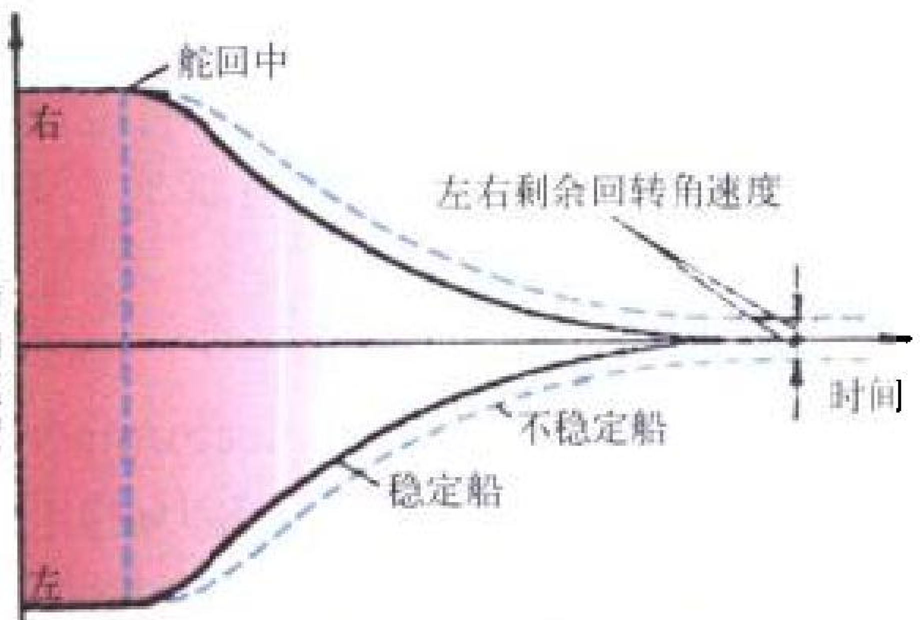
huangdang

晃荡 sloshing　由于船体的摇荡运动而导致舱内液体振荡的现象。舱内液体发生晃荡时，会产生很大的动压力，对船体的局部结构不利。晃荡是一种复杂的力学现象，通常需要应用非线性理论进行估算。

（撰写：宋竞正　审订：戴仰山）

huiduo shiyan

回舵试验 pull-out test　测定船舶直线航行稳定性的一种试验。试验时，先操舵至一指定舵角（约 15°～20°），待达到稳定回转角速度后操舵使其回中（即舵角为 0°），然后连续记录其瞬时回转角速度直至稳定状态。试验结果绘制成回转角速度对时间的关系曲线。如船是稳定的，则不论左转或右转，回转角速度均衰减，直至船舶复原到直航状态。如船是不稳定的，则回转角速度虽也衰减，但总有一剩余回转角速度值。该值愈大，船愈不稳定。以此来判别船舶的直线航行稳定性，简单方便。



回舵操纵实验结果表达

（撰写：余承安　审订：孙大庆）

huire xunhuan qilunji zhuangzhi

回热循环汽轮机装置 regenerative steam turbine plant　为了提高汽轮机动力装置的循环效率和增大单机组的功率而采取回热循环措施的汽轮机装置。舰用汽轮机装置因受到工况多变和舱室重量尺寸的限制，所能采取的回热措施是有限的。虽然用辅机排汽加热给水是可实现的，但却使动力装置的组成复杂化。如用来加热给水的这部分蒸汽的汽化热在冷凝器内被循环水带走而得到回收，则这种汽机轮装置便称为具有回热循环功能的汽轮机装置。电站汽轮机组就不受限制，可多次用主机抽汽回热给水，得到更好的回热效果，一般为 2～5 级。（撰写：于瑞侠　审订：王兆祥）

huisheng ceshenyi

回声测深仪 echo sounder　简称测深仪。用回声测距法测量水深的装置。用一个指向性的收发换能器，向海底（或江河、湖泊底部）发射声脉冲，根据底部回声的到达时间和介质的声速计算出水深。这种仪器既可用在航道勘察、船舶航行保障、水底地形的初步测绘等方面，也可用作海洋环境考察的观测设备。（撰写：屠庆平　审订：马远良）

huisheng chongfaqi

回声重发器 echo repeater　一种用来模拟水下目标回波特性的水声对抗设备。一般分为高频和低频回声重发器两种类型，主要用于迷惑和诱骗敌方主动声呐或鱼雷的攻击。该重发器在接收到敌方声呐发射的主动信号时，会重发一个模拟回波。此回波被敌方声呐接收后，可被误认为目标回波。该重发器一般由收发换能器、接收器、发射器、波形参数存贮器及定时逻辑电路等部分组成。收发换能器用于声源的电声转换；接收器用于回声信号的分析、检测、整形与 A/D 转换；波形参数存贮器用于输入回声信号的时间延迟、参数设置和参数转换；发射器用于延迟了一定时间后的回声信号的再次发射。经过上述处理后的回声，可以真实地模拟水下目标的特性参数，如目标回波频率、目标强度、目标速度、目标尺度等。随着计算机的发展，目前接收器和波形参数存贮器，可由微型计算机完成多种数字处理功能。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

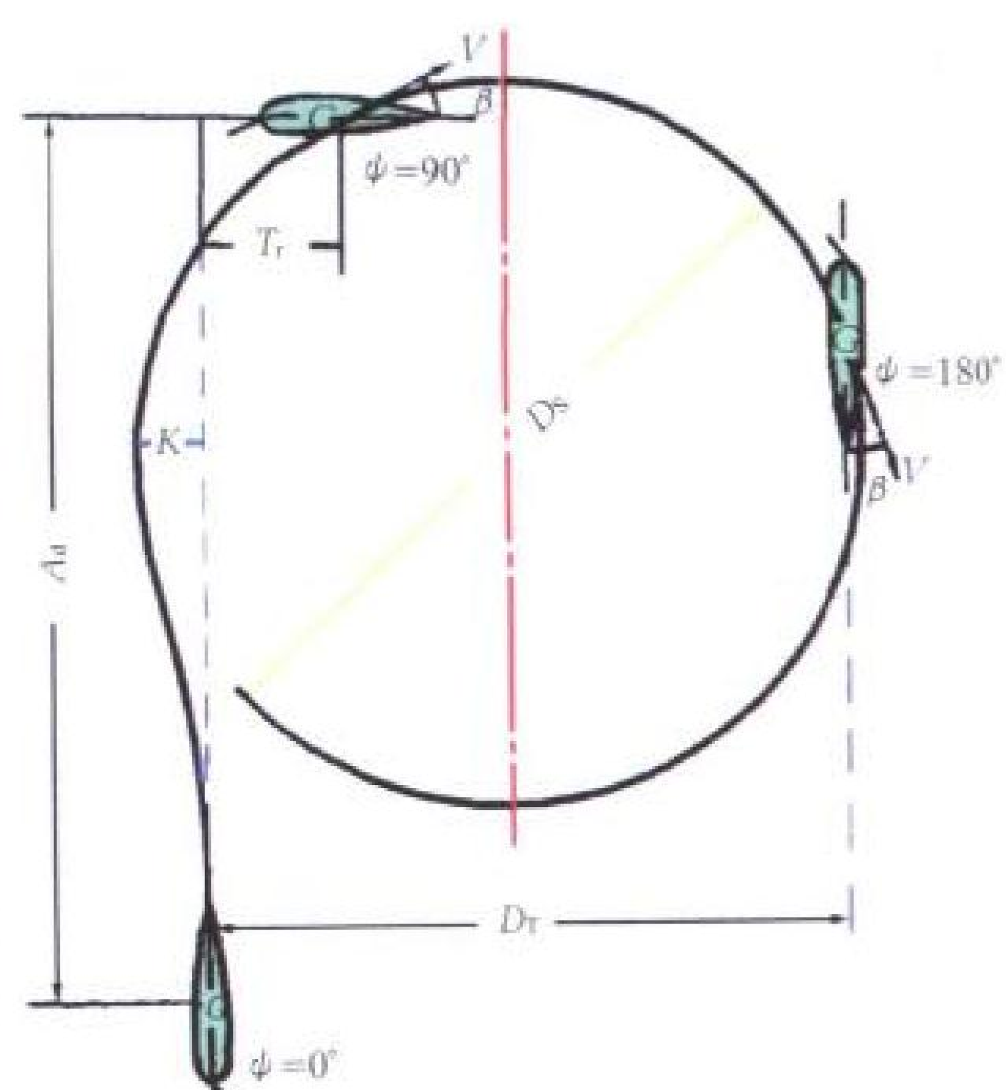
huizhuan banjing

回转半径 steady turning radius　船舶作回转运动时，形成的定常回转圆直径的一半。最常用的回转特征参数。影响回转半径的因素，也即影响定常回转直径的因素有：(1) 船形。回转性与航向稳定性对船形的要求是相互矛盾的，船形肥满、减少艏部侧投影面积，将使回转性变好而稳定性变差。(2) 纵倾。船首纵倾将使回转性变好，稳定性变差。(3) 舵。增大舵面积，合理地选择舵的形状，以提高舵的升力系数；将舵布置在螺旋桨的尾流中，可受到螺旋桨尾流速度的影响；以及舵布置在船尾远离重心处。这些都可以改善回转性。(4) 航速。由于航行时产生船体下沉、纵倾和航行兴波的影响，使船所受的水动力变化，因而使回转半径随傅汝德数的增大而迅速增大。(5) 回转中的横倾角。集装箱船、滚装船和高速舰船回转时产生较大的横倾角，使水线以下的船形改变，引起水动力参数变化，从而使回转半径减小。

（撰写：庞永杰　修订：李传明　审订：李积德）

huizhuanxing

回转性 turning quality　船在舵或其他操纵器的作用下作回转运动的性能。是船舶操纵性的内容之一。船在直线航行时，将舵转动到一定舵角并保持不变，这时船将偏离原航路而作曲线运动，称为回转运动。回转运动是船舶最基本、最重要的机动运动。回转性与船舶避让、避碰、靠离码头、灵活调头等密切相关。回转运动时，船重心的轨迹称为回转圈。回转圈是衡量船舶操纵性的一个重要指标。船的运动是先保持一段直线，然后弯曲，最后为一圈状。回转运动分为三个阶段：转舵阶段，从开始转舵起到转舵至规定舵角（一般约经历 8～15 s）；发展阶段，从转舵结束起至船进入定常回转运动止；定常阶段，作用在船上的诸水动力矩平衡，船一边沿回转圈作切线运动，一边绕重心作匀角速度转动。定常回转直径 D_S：即定常回转圈的直径，为最常用的回转特征参数，通常以相对回转直径 D_S/L 来表示（L 表示船长），可用最小相对回转直径 $(D/L)_{min}$ 作指标。通常认为回转性好的船，最小相对回转直径为 3 左右，回转



船舶回转性

性差的船约为 10 左右，大多数船在 5～7 的范围内。战术直径 D_T 即机动直径，是船回转 180° 时，其重心距初始直线航线的距离，一般来说，D_T=（0.9～1.2）D_S. 其值越小，则回转性越好。纵距 A_d：自转航开始至首向改变 90° 时，船重心沿初始直航线前进的距离，一般船舶纵距约为 3～4 倍船长，其数值越大，表示船舶对初始时刻的操纵反应越迟钝，即应舵较慢。正横距 T_r：船回转 90° 时，重心至初始直航线的距离，该值越小，则回转性就越好。反横距 K：船重心离开初始直航线向回转相反的方向横移的最大距离。回转周期 T：从转舵起至回转 360° 所经之时间，其值越小，回转性越好。

（撰写：庞永杰　审订：李积德）

huijuqu chuanbo tujing

会聚区传播途径 convergence zone transmission paths 自声源发出的声线只受到折射、在深海（大于临界深度）传播时，未经海底反射到海面或海面附近聚集或聚焦的传播途径。相临声线相互交会聚焦而成的包络线称为焦散线。当焦散线与海面相交时，在海面或邻近海面形成会聚区，在此区域附近声线有较高的强度，其声强级的峰值要比一般经过传播损失（球面扩展加吸收）后的值大 10～15 dB。此增值称为会聚增益。按声源和接收器所处深度不同，可分为浅层会聚区和深层会聚区两种传播途径。当声源和接收器位于海面附近浅层时，从 30～35 n mile 起，每隔几十海里出现一次高声强度的单个会聚区，会聚区的宽度约为距离的 5%～10%，随着会聚区的序号增加而增加，直至几百公里后相邻会聚区互相重叠而不能分辨。当声源和接收器的深度增加时，会聚区将分裂成两个半会聚区，两个半会聚区的距离随声源和接收器的深度而变化。当深度增加时，内半会聚区向近处移动，而外半会聚区则向远处移动。半会聚区的宽度为 2～5 n mile，会聚增益为 5～10 dB。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

hunhe gujiashi

混合骨架式 combined framing system 主船体中，部分区域采用纵骨架式，部分区域采用横骨架式的船体骨架形式。如散装货船舷侧中部采用横骨架式，上下部位采用纵骨架式，该船就是混合骨架式结构。有大开口的船舶，其甲板结构也常用混合骨架式。严格来讲，很少有单一纵骨架式船舶。混合骨架式能较好地适应船体各部分受力特点，但其结构比较复杂，特别是在纵、横骨架的转变交接处须做适当的连续过渡处理。

（撰写：郭万俊　审订：聂武）

hunhe hangxian

混合航线 composite track 大圆航线和限制纬度航线或恒向线航线混合使用的航线。在采用大圆航线时，由于大圆弧总是比恒向线更凸向两极，航行所经过的纬度往往是比出发点和到达点的纬度还高。而地球上的高纬度地区，通常气象、水文条件比较差，故航行纬度不宜过高。根据季节，舰船航行时有不宜超过某一纬度的要求，该纬度称为限制纬度。理想的混合航线是首尾两段航线分别通过起迄点并与限制纬度圈相切的大圆航线，中段为两切点之间的限制纬度圈。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

hunhe hedongli xitong

混合核动力系统 hybrid nuclear power system 见核混合动力。

hunheqi qianshui zhuangju

混合气潜水装具 mixed gas diving rig 用人工配制的混合气作为水下呼吸气源的潜水装具的总称。克服了在深海或高压下呼吸压缩空气时，使潜水员产生氮麻醉和氧中毒等潜水疾病。混合气潜水装具可分为自携式和水面供气式两大类。自携式包括开式回路、半闭式回路和闭式回路三种。当前应用最为广泛的混合气有氦氧和氦氮氧两种。就混合气潜水装具的发展看，主要研制和开发水面供气、闭式回路、混合气可再循环使用的闭式大循环呼吸系统的装具。有些国家又在研究用氢氦氧作为混合气的潜水作业，法国已使用过这种混合气，潜水深度达535m。混合气潜水装具可长时间、大深度进行水下作业。其缺点是：氦气较昂贵，配制混合气的工作繁重，且使用水面供气式混合气潜水装具进行潜水作业时，需要大量的支援人员和水面保障设施。



混合气潜水装具

（撰写：刘志河　审订：张仁存）

hunxiang

混响 reverberation 声源停止发射之后，连续地接收到的强度逐渐变弱的声响。在海洋水声学中，混响是声呐发射的声波，经海面、海底、海水体积散射，而返回到接收器的很多微弱声波的叠加。混响是主动声呐的主要背景干扰之一。混响强度与发射功率、脉冲宽度、传播损失、散射体的分布及散射系数、收发换能器的指向性及接收换能器灵敏度等因素有关。根据散射体的不同，混响被分为三类：体积混响、海面混响、海底混响。参见海洋混响。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

huogong jiaozheng

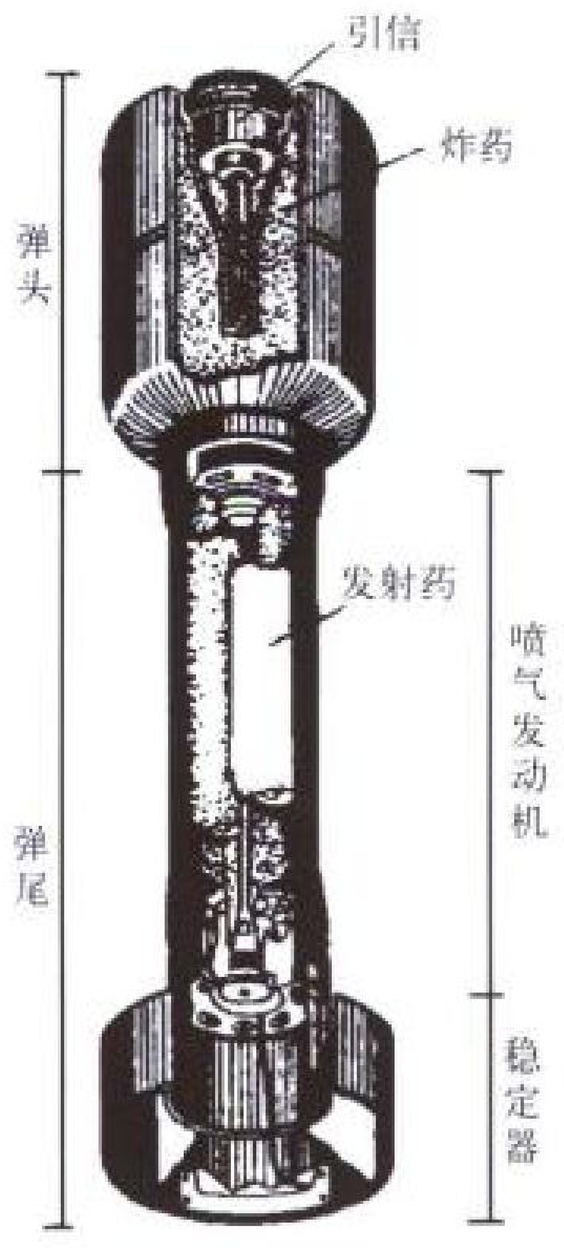
火工矫正 distortion correction by flame 使用火焰对零部件或分段等的变形部位进行局部处理，使其恢复应有外形的作业。操作时，对零件或部件的变形部位用火焰局部加热至一定温度后，因受周围限制不能向外伸展而产生热塑性变形。移开火焰后加热部位便冷却收缩，使挠曲变形部分收缩平整或按要求矫成所需的外形。经常使用的加热方式有：长条形加热法，短条形加热法，圆点加热法，楔形加热法，半圆热点加热法等。火工矫正时应注意控制加热温度。温度太高，材质易受损伤；温度太低，则不能达到塑性变形的要求。一般船用低碳钢的加热温度为 750～850℃，最高不宜超过 900℃。火工矫正时也可采用加水冷却的方法，即水火成形。火工矫正时有时也用木锤锤击钢材，以加速矫形。

（撰写：张金铭　审订：武晶）

huojianshi shenshui zhadan

火箭式深水炸弹 rocket depth charge 用火箭发动机推进的深水炸弹。是当前主要的舰用深水炸弹。其射程数百米至几千米，由弹头和弹尾组成，弹头内装炸药和引信，弹尾有

火箭发动机和稳定翼（圈）。发动机多采用固体火箭发动机，通常由燃烧室、发射药、喷嘴体、挡药板和点火装置组成。发射时，点火装置点燃发动机的发射药，燃气从尾部喷管高速排出，产生推力，推动深水炸弹向前运动，无后座力产生。喷管有直喷管和斜喷管两种。直喷管产生的推力与弹轴线方向一致，靠尾翼稳定；斜喷管的喷管轴线与弹轴线有一小夹角，使深水炸弹飞行时绕弹轴线高速旋转（一般可达数千转／分），利用陀螺效应和稳定圈的作用使弹体保持稳定飞行。火箭式深水炸弹落点散布大，命中概率低，但发射迅速，可多枚齐射，不受水声干扰，是一种浅海近程较有效的反潜武器。最早出现的是美国的MK 20型。现装备较多的是俄罗斯的РБУ系列和西方国家的博福斯系列。俄罗斯РБУ－600的最大射程5.7 km，最大定深450 m，弹重119.5 kg，装药重23.5 kg，弹长1.83 m，弹径0.21 m，共12管。改进的火箭式深水炸弹有的加装制导装置，有的装干扰弹头，甚至加装水下动力装置，以提高反潜及反鱼雷能力。

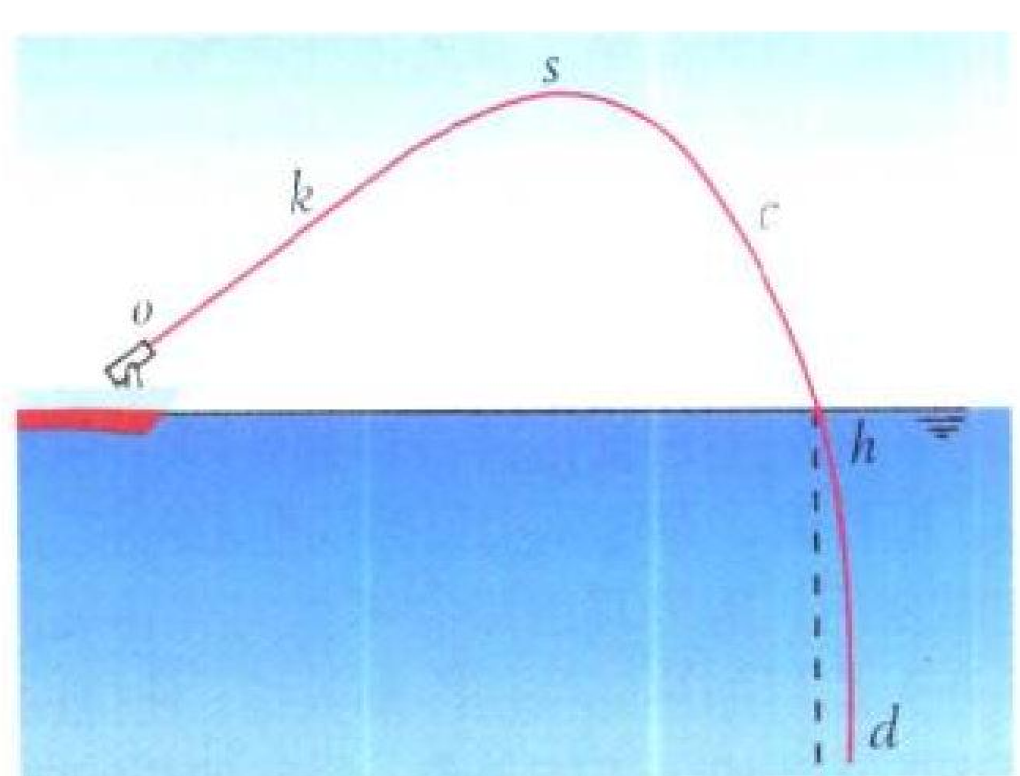


火箭式深水炸弹剖面图

（撰写：龚滩　审订：全锡珂）

huojianshi shenshui zhadan waidandao

火箭式深水炸弹外弹道　exterior trajectory of rocket depth charge　从火箭式深水炸弹的定心部（稳定器）脱离发射装置起直到爆炸点，弹的质心的运动轨迹。是设计火箭式深水炸弹及研究其战斗使用的依据。外弹道包括空中弹道和水中弹道，图中*okschd*是火箭式深水炸弹外弹道；其中*oksc*为空中弹道，包括*ok*弹道主动段，即火箭发动机推力作用段，*k*点为发动机熄火点，此段较短，约数十米。*ksc*为被动段，即深弹在空中的惯性飞行段，此段弹道长度达数百至数千米，是炸弹射程的主要部分。*chd*为水中弹道，包括*ch*入水前冲段和*hd*直线下沉段。外弹道决定了深水炸弹是否能命中水中目标，因此发射火箭式深水炸弹要根据其外弹道来确定发射装置的射击诸元（俯仰角和旋回角），一般由射击指挥仪解算或查战斗射表确定。在计算时，实际弹道还要考虑偏流、发射舰艇的运动、发射药温、风等因素的影响。



火箭式深水炸弹外弹道

（撰写：龚滩　审订：刘慷）

huojian zhufei yulei

火箭助飞鱼雷　rocket assisted torpedo　借助火箭空中助飞以增加有效作战半径的鱼雷。也常称之为反潜导弹或反潜鱼雷导弹系统，即把鱼雷看作是导弹的战斗载荷。火箭助飞鱼雷分为弹道式和飞航式两大类，前者如美国的阿斯洛克火箭助飞鱼雷，携带的是MK-46鱼雷；后者如法、意联合研制的米拉斯火箭助飞鱼雷，携带的是“海鳝”鱼雷。火箭助飞鱼雷主要由火箭发动机与鱼雷两大部分组成，由水面舰艇的发射架或潜艇的发射管发射。火箭助飞鱼雷的空中弹道可以分为三段：第一段称为火箭助推段或主动弹道段，鱼雷发射后在火箭推力的作用下作加速飞行；第二段称为惯性弹道段，火箭发动机熄火后鱼雷作惯性飞行；第三段称为雷伞弹道段或制动弹道段，鱼雷与火箭系统分离后，减速伞打开，雷伞向下运动，其后运动与空投鱼雷完全相同。



法国马拉丰火箭助飞鱼雷

（撰写：张宇文　审订：石秀华）

huozai tance he baojing xitong

火灾探测和报警系统　fire detection and alarm system　监视舰船火灾及火灾预兆并发出声、光报警信号的系统。由火警探测器、中央控制站及报警装置三部分组成。火警探测器分别装在需要监视的舱室内，每一监视区域由4～10个火警探测器相互串联、组成一组。利用中间接线箱，作为检测通道，通向中央控制站。一般设在驾驶室内的中央控制站将各检测通道输入的电流或电压值与各设定值进行比较，即可判别各监视区域是否有火灾或火灾预兆。各探测器通道具有判别断线或是否短路的自检功能。在测到火灾或火灾预兆后，中央控制站向安装在机舱、机舱集控室、船员居住室等处的报警器发出特殊节拍的声响信号及闪光信号，并指出火灾部位。具有自检功能的装置，自检时发出的声响信号与实际火灾报警有所区别。对于安装在易爆舱室的探测器，其检测所用电流应严格限制在不致出现引爆火星的范围内。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

huocang

货舱　cargo hold　装载货物的各种舱的统称。按装载货物的性质，可分为液货舱和干货舱。一般货舱指装载包装、桶装、成箱等杂货，长大件货物或散装干货（矿石、煤、谷物等）用的干货舱。装载什杂货的货舱内部空间宜力求方整，尽量少设或不设支柱。货舱口应尽可能宽大一些，以利装卸。为防止压坏下层货物，便于什杂货堆装，对型深较大的船舶在最上层连续甲板（主甲板或强力甲板）以下，设置一层或多层平台甲板，将货舱水平分隔成底舱和甲板间舱。货舱底部应铺设木板，否则应增加内底板厚度。在舷侧肋骨处从肘板上缘至梁肘板下缘范围内设置纵向护条，以免船舶摇荡和装卸作业时碰损货物和船体。露天甲板上的货舱口应配置水密舱口盖，下层甲板上的舱口盖应与甲板平齐并具有足够的强度，以利载货和装卸设备的通行。甲板间舱应有一定的高度，下层甲板和内底板须满足装卸机械重载作业的需要。装载散装谷物的货舱内设置纵舱壁或可拆木质止移板，并设顶边舱，以减小船舶横摇时散粮移动对船舶稳性产生的不利影响。专门装载矿石和煤等干货时，为便于装卸和洗舱作业，舱底四周常设计成斜坡状。装载矿石的货舱通常设置供压载用的顶边舱或边舱，以防止压载航行时稳性过大而引起剧烈的横摇。

（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

huochuan

货船 cargo ship 专门承担运输货物的船舶。按所运载货物的种类，分为干货船、液货船、冷藏船、集装箱船、滚装船和载驳货船等。干货船包括杂货船和散装货船。杂货船有普通杂货船、多用途货船。散装货船有散粮船、矿砂船、运煤船、运木船、自卸式散货船以及油散矿兼用船等。液货船包



中国建造的“天丽海”号散货船

括油船、化学品船、液化石油气船、液化天然气船等。冷藏船包括普通冷藏船、肉类冷藏船和水果冷藏船等。集装箱船包括干货集装箱船、冷藏集装箱船、多用途集装箱船等。滚装船包括拖车滚装船、集装箱滚装船等。由于货物运输不断发展，货船种类还将增加。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

huoyoubeng

货油泵 cargo oil pump 装卸货油或油舱间驳油用的泵。泵舱设在舯部的中小型油船，一般采用双缸蒸汽直动泵。用汽轮机为动力装置的大型油船，机舱位于船的尾部，泵舱在机舱前面，一般采用汽轮机驱动的离心泵。货油泵的全扬程为70～100 m水柱，流量以在一定时间内（一般约15 h）排出全部货油舱的海水作为衡量标准。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

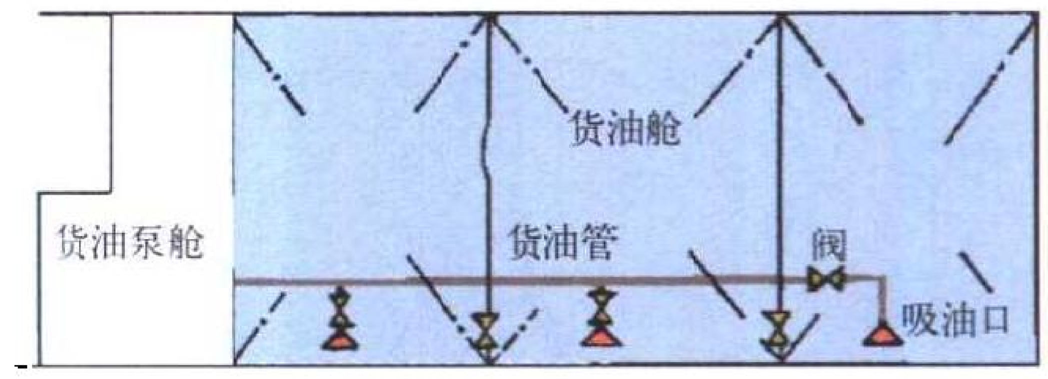
huoyou jiare xitong

货油加热系统 cargo oil heating system 为提高某些高黏度货油的温度，降低黏度，以提高流动性而进行加热的系统。其加热器的形式有蛇形管、盘香管、截形螺旋管和铸铁肋片加热器等。使用的材料有钢管、铸铁管、铝黄铜和铝合金等。一般以蒸汽为热源，在甲板上设有蒸汽总管和排气总管。每一货油舱的加热器应自成一组，并具有其独立的进气管、排气管、凝水支管、控制阀或分配阀箱等。排气管上装有截止止回阀和凝水阻气器。该系统应布置在货油舱底部。货油加热系统的蒸汽总管，可兼作蒸汽熏舱和蒸汽灭火的输气干管，但应有其独立的控制阀或分配阀等。

（撰写：李传明 审订：李 浩）

huoyou zhuangxie xitong

货油装卸系统 cargo oil handling system 装卸货油时输送货油的系统。由货油泵舱管系、货油舱管系和甲板货油管系等组成。按货油装卸方式分为开式和闭式两种。开式装卸系统是将通岸的软管由货油舱口直接通入，由船外油泵进行装卸，一般适用于闪点在60℃以上的三级货油的装卸。闭式装



货油装卸系统管路示意图

卸系统是将货油舱管系和甲板货油管系与货油泵舱管系相连，使各油舱与岸上油站组成安全可靠的货油输送封闭系统，此系统适用于装卸闪点低于60℃的一级和二级货油。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

H

huoyun matou

货运码头 freight transport wharf 供货船停靠、货物装卸的水工建筑物。港口最重要的组成部分。按货种的不同分为件杂货码头、散货码头和专业性码头等。件杂货码头指采用通用装卸机械设备，进行多种件杂货装卸作业的码头，适应性强，在货种不稳定或批量不大时较适宜。散货码头指采用装卸机械设备，进行散货装卸作业的码头，如散装化肥码头、煤炭码头等，其特点是具有存放散装货物的货场及装卸散装货物的机械设备，且装卸的货种稳定，批量大。专业性码头指专供某一固定货种和流向的货物进行装卸的码头，如集装箱码头、石油码头、粮食码头、危险品码头等，其特点是码头设备较固定，便于装卸机械化和自动化，装卸效率高，码头通过能力大，便于管理。货运码头附近有足够的水深，码头上设有防撞、系船设备，存放货物的仓库、货场及货物装卸、运输设备，设有供流动机械、运输车辆操作运行的地带，有的设有铁路轨道，有供水、供电、供暖、供油、通信、调度及油污水接纳处理等设施。

（撰写：高善民 审订：全锡珂）

huoyun shigu

货运事故 freight transport accident 运输企业在运输过程中发生的货损、货差、货票（车）分离和其他货运质量事故。货损指货物在装卸、运输和保管过程中发生的数量上的确实损失和质量上的损坏。数量上的确实损失包括火灾、被盗、丢失、爆炸、海难、碰撞、搁浅等所导致的货物灭失，及由于挥发、撒失、流失等原因所造成的超过公耗的货物减量；质量上的损坏包括湿损、破损、污染、腐坏、感染等。货损按货物损坏的实际数量或重量计算。货差指货物在运输过程中，由于误装、误卸、误交付、错转、漏装、漏卸和货运手续办理错误等原因而造成的有单无货或有货无单等单货不符、件数或重量溢短等差错。运输部门应制订严格的规章制度，采取各种防护措施，避免货运事故，以提高货运质量，确保货物运输安全。对已发生的货运事故，按规定承担赔偿责任。

（撰写：高善民 审订：全锡珂）



jicang

机舱 engine room 供安置主、辅机及其附属设备的舱室。安置主机及其附属设备用的舱称主机舱；安置辅机的舱室称辅机舱。油船因防火、油密要求等原因一般将机舱设于艉部，货船（特别是散货船）为获得较大货舱舱容，普遍采用艉部机舱布置方式；少数客船为将客舱设于居住条件较佳的舯部，也有采用艉机型的布置方式。机舱至少应有两个出口，以便紧急情况下舱内人员及时撤出。为充分利用机舱空间，大中型船舶的机舱内常设有一层或数层平台甲板，以安置各种辅机、油水柜和机修间。舱内设有带扶手的扶梯和不妨碍空气流通的金属格栅，便于人员通行和操作。内底板上铺设有活动的防滑花钢板。舱顶设有机舱棚，供通风、采光、排烟、设置机舱出入口和吊放主机及其他附件用。机舱内温度高，设有机械通风以改善工作条件。为降低大型水面舰艇机舱内温度，在一些轮机兵战位还设有冷水喷淋降温保护装置。因机舱内机器工作时会产生较大局部振动，机舱有较强的结构。潜艇机舱内主机与基座间装有减振装置，以达到减振降噪的目的。（撰写：聂 武　审订：孙丽萍）

jicang buzhi

机舱布置 engine room arrangement 对机舱的空间及各种设备、装置、系统等所作的全面、统一的规划和布局。表示机舱布置的图称机舱布置图。机舱布置应考虑下列原则：(1) 考虑重量的分布，保持两侧平衡，尽量降低重心以增加船舶的稳性；(2) 运行管理及检修、拆装、吊运要方便；(3) 力求紧凑和减少所占场地；(4) 同一系统和相互配合工作的有关设备尽量靠近布置，以利于管路布置和维修；(5) 设备的位置要考虑本身的工作特性，以保证其工作可靠；(6) 要考虑各种安全措施和防火要求，并应符合有关船舶建造规范的各项规定。（撰写：贾国志　审订：李积德）

jicang jikongshi

机舱集控室 engine control room 全称为机舱集中控制室。为改善机舱工作人员的工作条件，在机舱内设置的有隔音、隔热，安装有空调设备，能对机舱的机电设备实施集中显示、报警、检测、监控和操纵的工作空间。室内装有主机操纵台、电站配电板、指示仪表、计算机等设备，是集监测遥控于一体的控制室。在这里可以操纵机舱的主辅机等设备，监控主辅机的技术参数，并可与驾驶室及轮机部门人员直接进行联系。现代大型船舶有些已设置配有主机遥控、集成监测、电站自动控制等设备的无人值班机舱的机舱集控室。（撰写：王绍鸿　审订：聂 武）

jicang jizhong jianshi baojing xitong

机舱集中监视报警系统 concentrated supervisory and alarm system of engine room 对舰船动力装置进行集中监视、检测、报警的系统。其主要功能是：(1) 监视主机、辅机及机舱主要设备的运行情况，检测各种水、油、烟等的温度；(2) 检测各种水、油、压缩空气、辅锅炉蒸汽的压力；(3) 检测各油水柜等处的液位；(4) 故障报警；(5) 机舱火灾报警及自动消防处理；(6) 指示故障内容，打印故障原因，提出紧急处理方法并自动进行必要的处理。（撰写：李传明　审订：夏守军）

jicang tongfeng xitong

机舱通风系统 ventilation system for engine room 对舰船机舱进行换气通风的系统。机舱内由于主机、辅机散发大量的热量、水、油气、烟气等以及人体散发的热量，使机舱内的空气污浊、温度升高，影响主机、辅机的正常工作和舰员的身体健康，必须进行换气通风。通风的方式有以下几种：(1) 利用通风筒、通风帽、天窗等自然通风；(2) 利用舰尾逃生口作为进风口通风；(3) 通过轴隧进行通风；(4)利用上甲板两舷的风管供风，从天窗或烟囱排气。在设有空调装置的机舱，机舱通风即是空调通风。（撰写：李传明　审订：李 浩）

jidongchuan

机动船 power-driven ship, motor ship 又称自航船。依靠本船主机的动力来推进的船。按主机类型可分为：蒸汽机船、柴油机船、汽轮机船、燃气轮机船、电力推进船、核动力船等。机动小艇采用汽油机或船用挂机，通常称摩托艇。（撰写：王 青　审订：何国明）

jidong qiangxian qianshui xitong

机动抢险潜水系统 mobile emergency diving system 应急抢险用的车载潜水系统。主要执行潜水工作船只无法到达的江河、湖泊、水库和矿井的潜水抢险任务。具有平战结合、快速机动轻便可靠的特点，特别适合执行无电力、无气源地区的抢险救生任务。这种系统通常由 3 辆汽车组成：潜水装备车、机电装备车和抢险指挥车。潜水装备车内设高、中压空气压缩机各 1 台，通风式潜水装具 3 套，轻潜水装具 4 套，潜水加压舱 1 具以及控制台、潜水软管、潜水电话等配套设备。机电装备车内设柴油发电机组，高、中压空气压缩机，储气瓶及供气管系，消防泵和电焊机等。抢险指挥车主要运载抢险作业的指挥员，并备有急救和生活设施。该系统可搭乘 10～12 人，能在距岸 30 m 和水深 40 m 以上进行水下抢险作业。（撰写：罗锐仁　审订：张仁存）

jidong yulei

机动鱼雷 programmed pattern running torpedo 可按预先设定的程序作机动航行的鱼雷。其特点是在首次未击中目标时，可尝试再次命中的机会。主要控制机构是在鱼雷方向仪上加装机械式程序控制机构，即鱼雷机动仪。在鱼雷发射前设定程序弹道的有关参数，控制鱼雷按直线、蛇形、环形、8 字形等程序弹道航行和机动。机动鱼雷是在第二次世界大战前后发展起来的。现代鱼雷多采用电子控制设备，可以完成更复杂的程序弹道航行。（撰写：张宇文　审订：石秀华）

jiku

机库 hangar 舰船上专门用于停放和检修舰载机的场所。航空母舰上的机库一般都布置在飞行甲板下，由飞机升降装置将飞机往返输送于机库甲板与飞行甲板之间，飞机在机库内的移动由牵引车完成。中小型舰船上的直升机库一般布置在飞行甲板的同一层甲板上（也有个别的布置在飞行甲板下），飞机进出机库则依靠牵引装置。机库配有大门，通过传动装置实现启闭。机库内设有系留设备以固定飞机，防止飞机摇荡和移动。机库内还有检测、维修飞机所需的电源、液压源、起重机械以及飞机的大型备件、部分常用备件和维修检测器材、供飞机装载武器弹药用的装载车、飞机冲洗设备以及通风、照明、消防等设备。

（撰写：船 锌　修订：郭万俊　审订：聂 武）

jiku kongzhishi

机库控制室 control room for hangar 设在航空母舰上利用液压设备等控制机库设施的场所。内设控制设备、监测仪表及其他附属设备等。

（撰写：王绍鸿　修订：李传明　审订：聂 武）

jiwu zuoyequ

机务作业区 maintenance operating district 航空母舰上用于机械、电子、武备等装置设备维修保养的处所。机务作业区一般位于全舰中后区域，常靠近机库及机舱附近。由负责电子仪器校检设备组成的电子设备维修间，负责飞机维修及电气、冷气、液压设备维修的机械维修间，负责声呐维修的声呐维修间（有的舰船合并在电子设备维修间内），负责飞行资料、航图、维护资料、安全救生设备的飞行管理间等组成。

（撰写：郭万俊　审订：聂 武）

jixiehua zhuangbei dengluting

机械化装备登陆艇 mechanized landing craft 亦称机械化部队登陆艇。运送登陆兵和机械化装备的中型登陆艇。主要配载于两栖运输舰、两栖船坞运输舰、武装运输舰。抵达登陆作战海区后，用作由舰到岸的换乘登陆工具。满载排水量50～200 t，可载运坦克1～2辆，或辎重物资20～100 t。较



机械化装备登陆艇

典型的是美国的LCM-8级机械化登陆艇，是多国海军中普遍使用的中型登陆艇，于20世纪70年代开始服役，至今仍在使用中。该级艇有钢质艇和铝质艇，满载排水量分别为115 t和105 t；航速9 kn，续航力150 n mile。可装载重型坦克1辆，或作战物资60 t，或登陆兵200名及其武器装备。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

jizai jiguang tanlei xitong

机载激光探雷系统 airborne laser mine-detection system 装在反水雷直升机上的激光雷达搜索水雷的探测系统。由激光器、扫描器、具有电子图像增强的高灵敏度摄像机和精确定时脉冲发生器组成。整套系统装在直升机前部下方的导流罩中。由于光波中蓝绿光对海水的穿透能力最强，故使用蓝绿激光器为光源。扫描器为光学系统，激光器产生的高能脉冲激光波束，经扫描器向下方水中发射并进行扫描，水中目标产生的回波由摄像机接收，形成相应图像。精确定时脉冲发声器则控制摄像机的快门，以接收从预定水深返回的激光回波。打开快门的延时时间取决于探测距离，持续时间小于或等于激光脉宽。这种距离选通技术剔除了水面及其他水层强烈反向散射造成的背景干扰，增大了探测距离。美国在20世纪90年代初首先开发成功"魔灯"机载激光探雷系统，并在海湾战争中试用，现正开发各种改进型，提高其自动识别目标的能力。"魔灯"系统质量约540 kg，飞行高度120～450 m，搜索速度15.5 km^2/h，据称探测深度可达数十米。机载激光探雷系统的优点是搜索速度快，但在浑浊水中性能会严重下降。

（撰写：温正雄　审订：王祖荫）

jizai shengna xitong

机载声呐系统 airborne sonar system 以直升机或固定翼反潜巡逻机为平台的声呐系统。该系统通常把声呐浮标、吊放声呐等作为其主要探测设备。探测设备获取的数据直接发送到机上作信号处理并将目标信息传送给机上信息处理中心。指挥员通过机载火控系统对目标进行攻击。机载声呐系统是水下目标探测最有效的手段之一，是航空反潜的重要设备，在国外已被大量装备于舰载和岸基反潜直升机及反潜固定翼飞机。机载吊放声呐的主动探测可以直接对目标定位，也可对安静型潜艇进行有效探测，应为机载声呐系统的发展重点。声呐浮标具有搜索面积大、功能品种多、使用方便、装备对象广（直升机、固定翼飞机、偏转翼飞机、遥控飞行器）、开发潜力大等优点，已成为航空反潜的重要设备。在功能上，声呐浮标正向着多功能方向发展，例如测向、测距、识别、跟踪、环境数据获取、水下通信、目标多普勒测量、侦察、警戒等。

（撰写：屠庆平　审订：马远良）

jizhuang

机装 machinery fitting 船舶机、炉舱所有机械设备、管路装置及相关辅助装置安装工作的统称。机装作业大体上可分为机械安装调试和舾装件装焊两类。机械安装包括主机、轴系装置、发电机、锅炉等大型机械设备的安装。舾装件安装包括管系、泵类、阀类、机座、箱柜、通道装置、绝缘等的装焊。其中，轴系装置的安装是相当复杂而又重要的，包括轴系中心线测定、轴系镗孔和端面加工、安装艉轴管、安装螺旋桨、轴系校中等工作。由于机舱内设备密集，安装精度要求很高，作业条件差，所以工作效率较低。随着机舱设备的机械化、自动化程度的提高，机舱内安装工作量急剧增加。因此采用单元组装、分段舾装、机舱模块化等新工艺就显得越来越重要。

（撰写：张金铭　审订：武 晶）

jidi qinwuchuan

基地勤务船 service craft 专用于在海军基地港口执行各种日常勤务的船只的统称。主要任务是为基地辖区内的舰艇、岛屿部队提供运输补给、修理、拖带系泊、救助、环境保护，以及港口设施维修和航道维护等。活动海域范围较小，排水量一般在数十吨至数百吨，多以柴油机为动力装置，航速10～15 kn。少数为非自航，需由拖船拖航。平时一般不装武

器。主要包括基地运输补给船、基地修理船、港口作业拖船、基地救助船、港口环卫保护船、基地工程船，以及其他基地勤务船等。基地运输补给船，有运输艇、供应艇、冷藏船、油（水）船等，主要用于运送补给军需品、食品、淡水和燃料等物资。基地修理船，有修理艇、浮船坞、消磁船等，主要用于对港内驻泊的舰艇进行巡回修理和消磁。港口作业拖船，主要用于协助大型舰艇、核潜艇进出港口、靠离码头、移动泊位和拖曳无动力船只等。基地救助船，有救生艇、潜水工作艇、打捞救生船和消防船等，主要用于救生打捞、潜水作业和消防等。港口环卫保护船，有港湾环卫监测艇、废油回收船、污水污物接纳船、垃圾清扫船、放射性物质回收船、浮油回收船等，主要用于港口环卫监督和污水污物处理。基地工程船，主要用于对港口设施进行维护修理和航道、港池疏浚。其他基地勤务船，主要有靶船、捞运雷船、航标船、交通艇、检疫艇、巡回医疗艇、水上飞机牵引艇等，分别用于训练保障、助航设备检修、人员交通和医疗救护等。



图 1 航标船

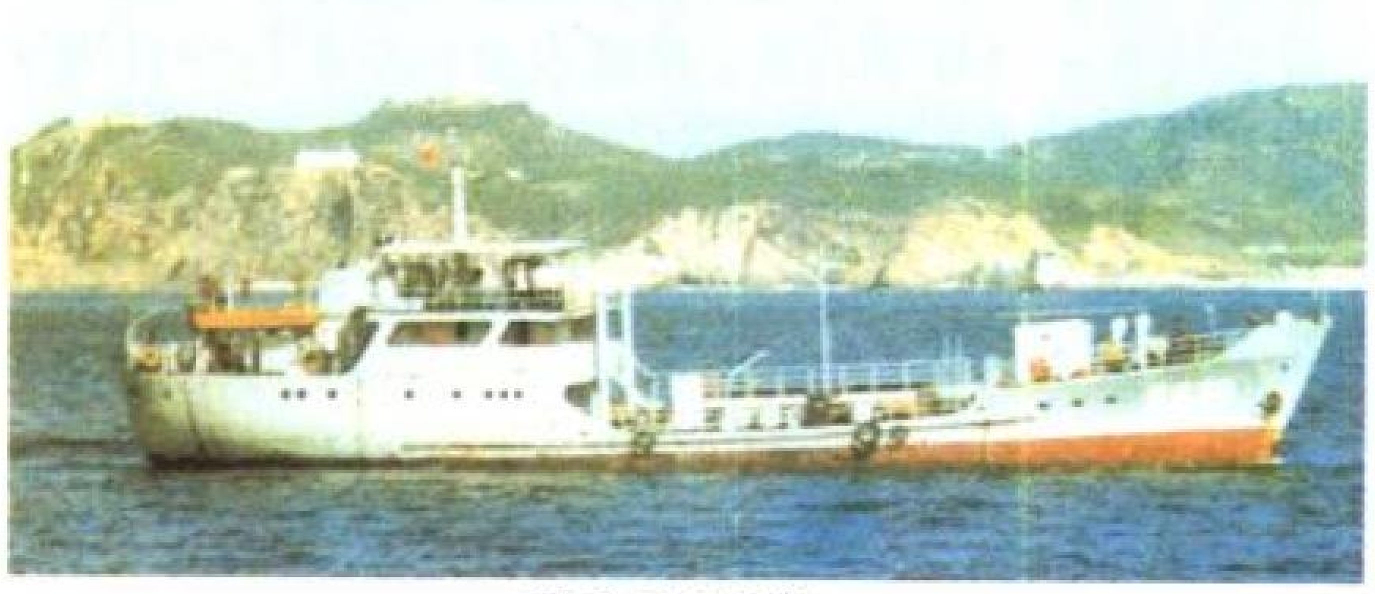


图 2 环卫船

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

jizhun pingtai

基准平台　reference platform　作为检测舰上设备安装基座表面水平度的固定起算标准的参考平台。

（撰写：船　锌　修订：王晓天　审订：聂　武）

jizuo

基座　seat, foundation　(1) 安装机器设备的底座。应有足够的强度和刚度，以承受机器的静力和动力载荷以及船舶摇荡时惯性力的作用，而不致产生较大的变形和振动。船上基座一般都是由面板和支持面板的腹板、肘板或支架等组成。机器多用螺栓固定在基座面板上。基座腹板、肘板等需连接到船体的刚性构架上。安装主机的基座称主机座，安装辅助机械的基座称辅机座。(2) 用以支承炮架，并使之可回转的部件。是承受舰炮回转部分的重力、瞄准惯性力、摇摆惯性力、射击力（舰炮射击时作用在基座上的力）和射击振动的大型轴承结构。上端与回转部分连接，下方用螺栓固定于舰体甲板上。主要由底座、活动座圈、固定座圈、滚珠（柱）和密封装置等组成。

（撰写：船　锌　修订：郭万俊　审订：聂　武）

jisiting

缉私艇　revenue cutter　检查走私行为，缉捕走私犯的专用船只。缉私艇具有良好的适航性、耐波性、操纵性及快速性，多采用高速船船型（如深 V 线型）及较大功率的高速柴油机，以保证缉私艇航速高，能在恶劣天气和高海况情况下出航。



中国台湾“伟星”号缉私艇

缉私艇一般都配备有先进的通信、导航设备，可以快速准确地确定走私船舶的位置。通常还备有枪、炮、高压水枪等自卫性武器，顶篷常设有海灯、汽笛、警灯、高音扬声器等。

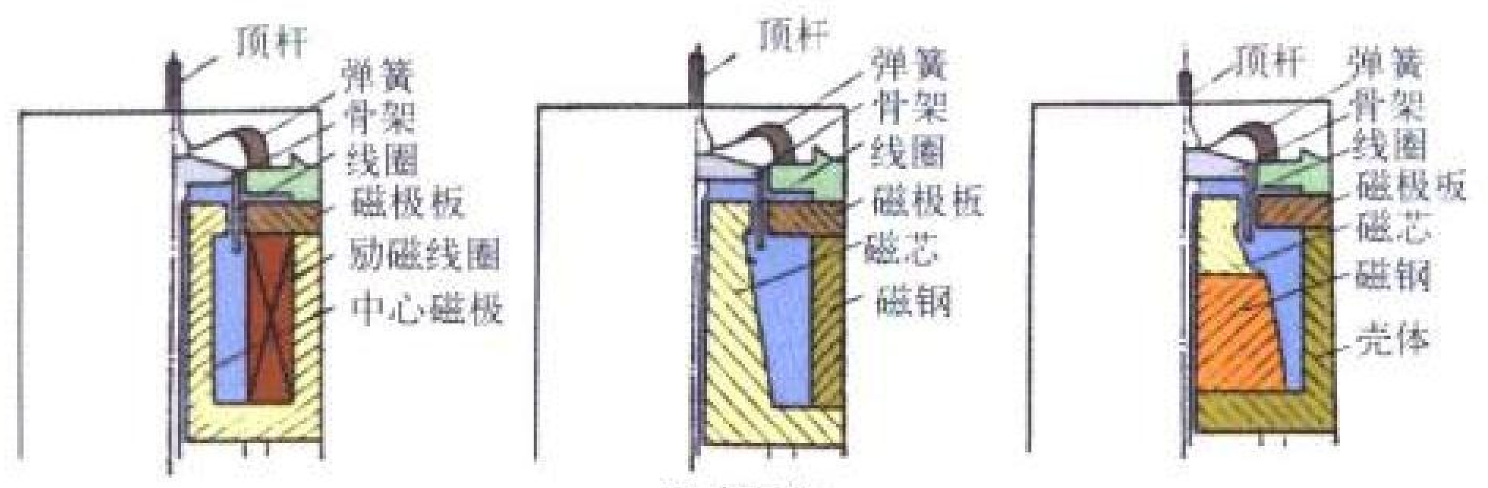
（撰写：杨志军　审订：王绍明）

jiguang tanlei

激光探雷　mine detection by laser　利用激光探照目标来发现和识别水雷的反水雷技术。激光是由激光器发生的相位、频率、方向等完全相同的光。其特点是亮度极高、单色性好。与普通光的探照灯水下照明相比，水下激光成像探雷的优点是：(1) 可利用蓝绿光的窗口效应，具有更小的衰减（吸收）系数；(2) 可利用激光的准直性，具有最小的水光背向散射，回波图像信噪比高；(3) 可利用激光的偏振性，抑制激光背向散射噪声，提高目标回波图像的信噪比；(4) 可利用准直激光的可扫描性和可同步技术，进一步提高水下目标图像的分辨率和信噪比；(5) 可利用脉冲激光源和距离选通，进一步提高成像的作用距离及改善图像信噪比。水下激光电视一般在灭雷具或其他水下航行体上安装使用。机载激光探雷器则由直升机携带使用。直升机上的激光器向水面照射激光，穿过水面到达水下，从海底和目标反射的激光通过水面返回到接收器接收。一般通过脉冲激光、距离选通及行扫描等技术，增大探测距离和提高成像质量。激光／声探测技术是又一种激光探雷应用技术，在 20 世纪 90 年代有较快进展，是激光技术与声学、电子学相结合的产物。激光探雷利用大功率红外脉冲激光聚焦打在水面上，在水中激发出声波。声波在水中传播，由水雷目标和海底反射或散射回来的声波穿过水－空界面后，在空气中传到接收阵接收，再由接收机进行信号处理和显示。这种全新的激光／声探测技术适用于机载探测，具有机动、灵活、快速、大面积搜索的优点，目前已成为国际上研究的热点。　（撰写：钟定扬　审订：王祖荫）

jizhenqi

激振器　vibration generator, vibration exciter　船体结构振动试验中能产生交变载荷的装置。其输出的激振力波形可为正弦波、随机波或模拟某一实际的载荷波形。激振器有机械式和电磁式两种。前者多用于实船激振试验，后者用于实船局部结构和模型的激振试验。电磁激振器能把电能转换成机械能，并将其传递给试验结构物。激振力大小范围从几十牛至几百牛。频率范围很宽，可高达 5 kHz，激振力与频率的数值可分别调节，互不影响。磁场的产生有励磁式和永磁式。由



激振器

于在同等激振力下后者体积小、重量轻，故其发展占优势。激振器可刚性安装固定于地面，也可弹性固定于地面或弹性固定于试件上，视试验条件和要求而定。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

jidi kekaochuan

极地科考船　polar research ship　用于极区海域科学考察，兼顾极地科考人员轮换和物资装备补给，并有一定破冰能力的船舶。该类船舶的可靠性要求高，并有很强的抗风浪能力。通常用双螺旋桨或三螺旋桨电力推进。船上设有海洋气象、冰象、水文化学、生物、地质等实验室和低温及超低温样品保存库（保存箱），并有直升机机库和直升机平台，有足够的货舱以存放供科学考察站人员用的物资和燃料，并备有特制的机动雪车和雪橇作极地陆上的交通工具。

（撰写：赵达荣　审订：郭彦良）

jixian shendu shiyan

极限深度试验　extreme depth test　潜艇下潜到设计规定的极限深度所进行的试验。是潜艇深潜试验的内容之一。对新研制的首制艇，必须进行极限深度试验。批量生产的后续艇，原则上不进行极限深度试验。

（撰写：李招贤　审订：张延飞）

jicheng weigan

集成桅杆　integrated mast　将封闭式桅杆和传感器组合成两个倾斜度为10°的六角锥形体连接而成的结构体。其内是各类天线及相关仪器的集中组合。为了解决桅杆上装载雷达旋转天线和各种天线的隐身性问题，在舰艇设计和制造方面，出现了集成桅杆的概念。这种结构材料的壳板由复合材料制成，具有选择频率的能力，可使内部天线等传感器的电波能以极低的损耗通过，而拒绝外来的电波通过。此外，集成桅杆能防止内部仪器遭受风、雨和盐份的侵蚀，维修、保养比较便利。

（撰写：马继成　审订：吴荣宝）

jizhuangxiang

集装箱　container　具有一定规格、专供装运货物并可周转使用的大型货柜。箱体具有足够的强度，可长期反复使用；便于快速装卸和安全运输；设计规范化、标准化，通用性强，在途中转运时，箱内货物无需换装。集装箱种类较多，按用途分为散货集装箱、油罐集装箱、通风集装箱和冷藏集装箱等；按建造材料分为钢质集装箱、铝合金集装箱和玻璃钢集装箱等；按结构形式分为可拆装式集装箱与非拆装式集装箱。钢质集装箱强度高、造价低，但耐腐蚀性差，寿命短；铝质集装箱美观、轻便、耐腐蚀，适于航空运输，但造价高；玻璃钢集装箱刚度大、隔热性好，适于装载药品和对箱板有腐蚀性的货物，但易老化、强度低。集装箱主要受力构件是四根角柱，每个箱角处的角配件用于固定和绑扎集装箱。国际标准化组织制定了三个系列集装箱标准，计算船



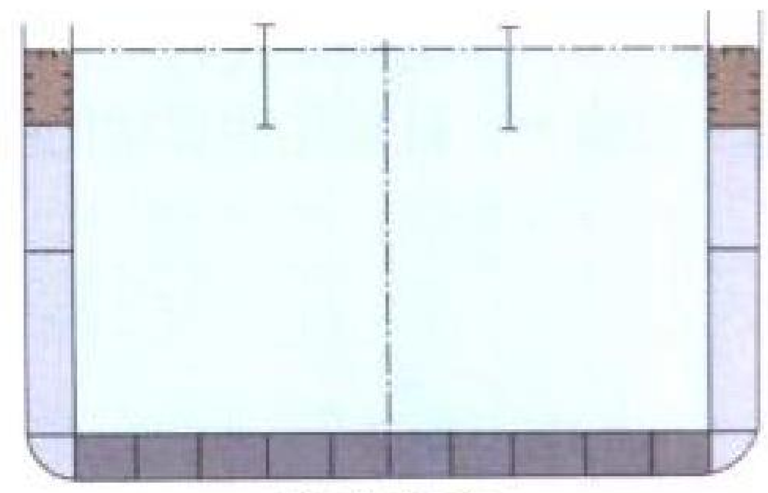
各式集装箱

舶集装箱装载量多以20英尺的箱为标准。

（撰写：高善民　审订：全锡珂）

jizhuangxiang cang

集装箱舱　container hold　专供装载集装箱的货舱。集装箱船上的集装箱舱口宽大，两舷只留下一条宽度不大的甲板边板。大舱口便于集装箱的装卸，但大开口对船体抗弯、抗扭和横向强度都很不利。结构上常采用一些加强措施予以弥补，或采用高强度钢，如在上甲板与舷侧之间设抗扭箱结构以增加抗扭刚度。



集装箱舱

（撰写：聂　武　审订：孙丽萍）

jizhuangxiang chuan

集装箱船　container ship　专门载运集装箱的船舶。按船型分为全集装箱船、半集装箱船和多用途集装箱船。集装箱船船型较宽，具有较大的型深，不设中间甲板。货舱为蜂窝状垂直隔栅，格内堆放集装箱。由于部分集装箱堆放在甲板上，所以甲板上设有固定集装箱的专门设备。集装箱船的货舱上方设长大开口，可设有装卸集装箱用的起重设备。各种货物在装船之前先装入标准化的集装箱内，然后用拖车或其他运



中国集装箱船

输车辆运至码头，再使用码头或集装箱船上的专用装卸设备，把集装箱装到船上。采用集装箱运输方式，货物可以不经捆包就直接装入集装箱内进行运输，使装卸作业大为简化，货损减少，装卸效率提高，运输成本降低，并有利于实现海陆空联运。

（撰写：陈　湖　修订：王德祥　李明道　审订：王绍明）

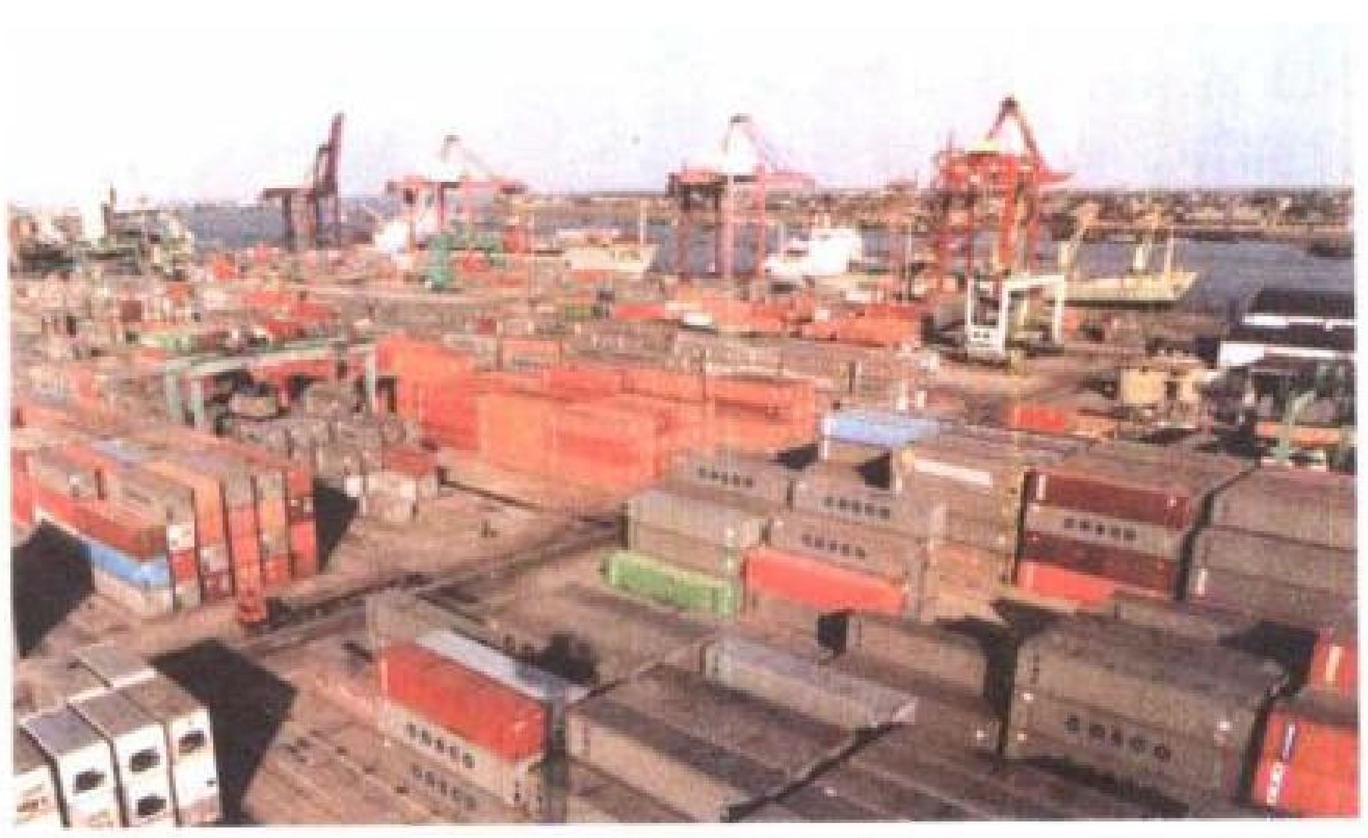
jizhuangxiang dajian jiku

集装箱搭建机库 building up hangar with containers 在战时或演习期间，选用露天甲板较为空旷的集装箱船、油船或滚装船等民用船舶，在铺装直升机平台或垂直／短距起降飞机的飞行跳板后，选择船上的适当位置并使用一定数量的集装箱堆垛成机库。机库可根据船舶航行海况的不同而采取无顶盖或有顶盖两种形式。在堆码机库的集装箱中，包含后勤保障集装箱、传感器和武备集装箱、人员居住舱室（集装箱）等。这些装备（集装箱）先在基地或母舰上构建和安装，并能分别进行更新与修理。为适应不同航行情况与任务的要求，一般采用模块化技术。模块可用运输机运送。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林　滨）

jizhuangxiang matou

集装箱码头 container terminal 供船舶停靠并装卸集装箱用的水工建筑物。货运码头的一种。设有专门装卸、运输集装箱的设备，集放、贮存集装箱的宽阔货场，供货物分类和拆装集装箱用的货棚，保证船舶系泊、补给用的各种附属设备（系泊设备，防冲消能设备，供电、供水、供油、通信等设施）等。多为顺岸式码头，具有宽敞的陆域面积。主要特点：投资大，机械化和自动化程度高，装卸速度快，劳动强度小，管理和操作人员少。集装箱码头是集装箱的集疏中心，是集装箱最重要的作业基地，是集装箱海陆联运最主要的环节。集装箱码头的生产效率和通过能力是集装箱海陆联运能否顺利进行和经营运输业务能否取得成功的关键，世界各沿海国家对集装箱码头建设均给予高度重视。



上海集装箱码头

（撰写：高善民　审订：全锡珂）

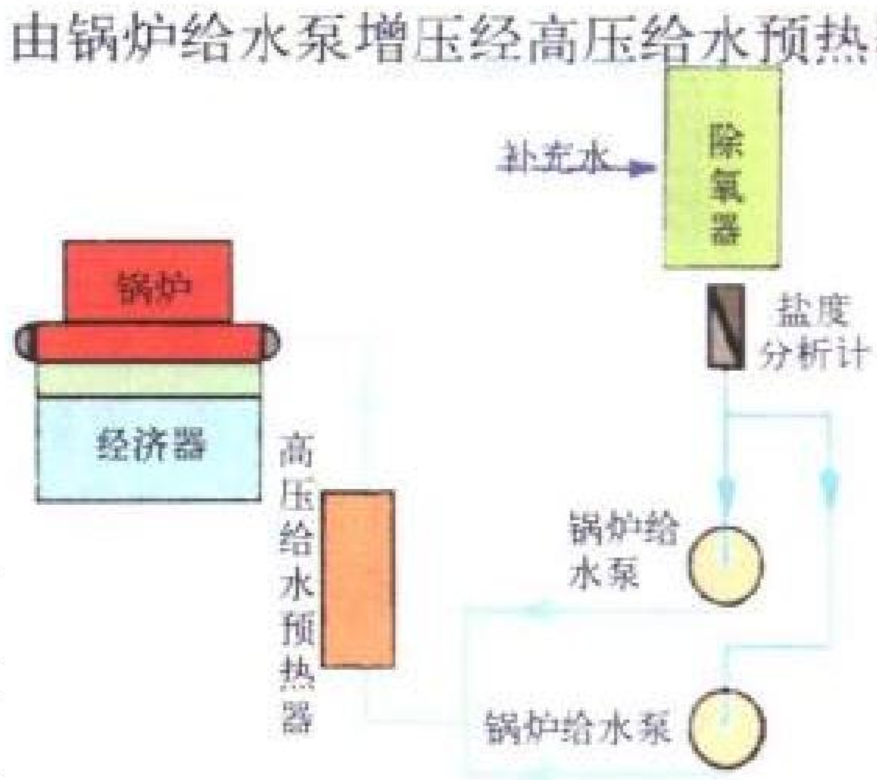
jizhuangxiang yunshu

集装箱运输 container transport 把不同规格、不同包装的杂货集中成组装入集装箱内，以集装箱作为货物单元进行运输的一种方式。特点是货物装卸效率高，劳动强度小，货物周转和送达速度快，包装费用和运输成本低，理货手续简化，货损、货差发生率低。集装箱运输的出现，推动了运载工具的发展和港口、码头设施的建设。

（撰写：高善民　审订：全锡珂）

jishui xitong

给水系统 feed water system, water feeding system 蒸汽动力装置中将除氧器的给水压送至锅炉的机械设备、管路及附件的系统。该系统由除氧器、盐度分析计、锅炉给水泵、高压给水预热器、管路及附件等组成，有开式和闭式两种型式。开式是水在流动过程中与空气接触，适用于低参数的蒸汽动力装置；闭式是水在流动过程中不与空气接触，防止空气溶于水中，适用于高参数的汽轮机动力装置。给水在除氧器中除氧后，经盐度分析计，由锅炉给水泵增压经高压给水预热器流入锅炉。给水泵常采用由汽轮机驱动的多级离心泵，一般设置两台，每台容量约为锅炉额定蒸发量的一倍半。除氧器安装在机舱最高处，使给水泵有尽可能大的吸入压头，以确保给水不汽化。军舰上为减小除氧器的安装高度，常增设一台增压泵，将从除氧器出口的水增压后输至锅炉给水泵。

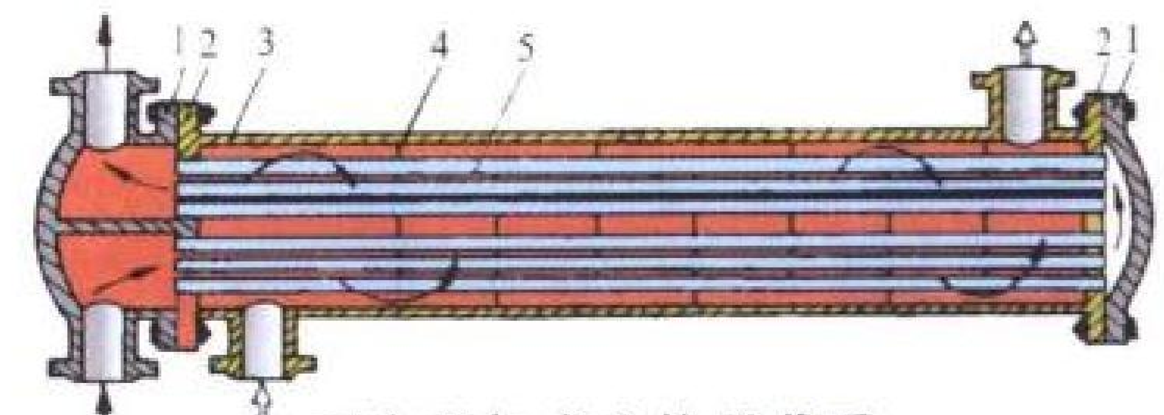


闭式给水系统原理图

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

jishui yureqi

给水预热器 feed water heater 利用主机抽汽或辅机排汽加热锅炉给水的热交换器。按加热蒸汽的压力可分为高压给水预热器和低压给水预热器；按传热方式可分为混合式和表面式两种。高压给水预热器设在给水泵排出管路中，低压给水预热器安装在给水泵吸入管路中。混合式给水预热器是依靠冷、热两种流体混合进行传热的热交换器；表面式给水预热器是用金属管将两种流体严格隔开、互不相混而保持各自工作压力的热交换器，应用较广。加热蒸汽由进汽口进入外壳，沿隔板形成的曲折途径流至U形管外表面时，将管内的给水加热，给水被加热后沿出水管流出。蒸汽冷凝成水流至外壳底部经疏水口排出。



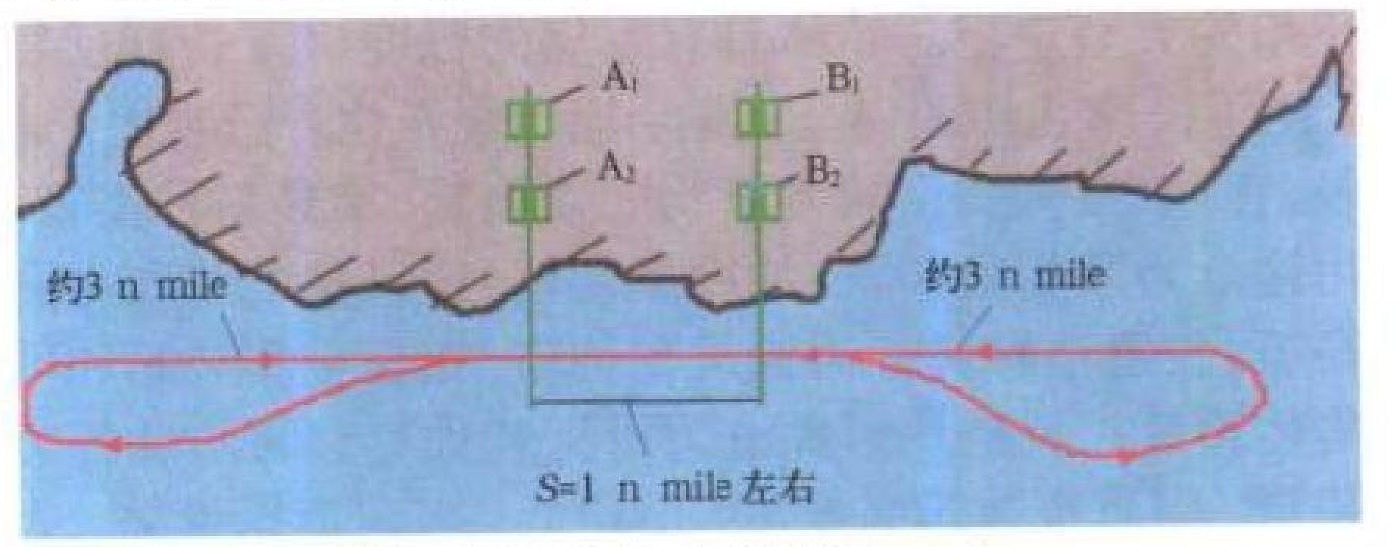
固定管板式交换器简图

1—端盖；2—管板；3—壳体；4—隔板；5—传热管

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

jichengyi cesu shiyan

计程仪测速试验 test of speed by log 船用计程仪在测速线上进行速度校正与复核的试验。试验内容为：计程仪速度误差的测定、计程仪调整和计程仪剩余速度误差复核。试验目的是将计程仪的剩余速度误差调整到技术指标规定的范围之内。测速试验在测速场进行。测速场设在有足够水深、流速较小、流向变化不大的海区，且在岸上有精确间距（1 n mile左右）的测速叠标组 A_1，A_2和B_1，B_2。测速试验选择在风平浪静的天气下实施；在计程仪测速范围内，选定本舰船的低、中、高三种速度（应包括本舰船的巡航速度和全速）进行试



测速线上测速试验航路示意图

验。具体试验方法是舰船沿垂直两组叠标的测速线上航行（见示意图），每种速度连续测试三次（顺流－逆流－顺流或反之）。同时测取舰船沿测速航向通过两组叠标间距 S 所用时间及计程仪累计完该测速线长度所用时间，各取平均值。每个测次舰船的真速度 V_T 与计程仪速度 V_J 计算公式分别为

$$V_T=3600S/t \quad (1)$$

$$V_J=3600S_j/t_j \quad (2)$$

式中 V_T 为舰船的真速度（kn）；S 为测速线长度（n mile）；t 为舰船航行 S 距离所用时间（s）；V_J 为计程仪速度（kn）；S_j 为计程仪累计航程（n mile）；t_j 为计程仪累计完 S_j 所用时间（s）。

用三个测次的真速度 V_{ti}（i=1,2,3）和三个测次的计程仪速度 V_{ji}(i=1,2,3)，分别计算舰船的平均真速度 V_{tm} 与计程仪平均速度 V_{jm}，即

$$V_{tm}=(V_{t1}+2V_{t2}+V_{t3})/4 \quad (3)$$

$$V_{jm}=(V_{j1}+2V_{j2}+V_{j3})/4 \quad (4)$$

计算计程仪速度误差 ΔV 的公式为

$$\Delta V=V_{jm}-V_{tm} \quad (5)$$

依照试验测得的计程仪速度误差 ΔV，按计程仪技术文件规定的方法进行调整。调整后，重复计程仪速度误差的测量各步骤，复核计程仪剩余速度误差 ΔV，该误差应满足技术要求。如果一次试验不能成功，则须再次重新试验，直至调整后的计程仪剩余速度误差达到技术要求，测速试验才能结束。

用测速叠标进行测速试验是传统方法。随着科学技术的发展，舰船的真速度获取也可采用其他方法，如借助差分GPS的连续、高精度定位和精确计时功能，在测速试验中，可立即得到精度极高的真速度。但测速试验的基本程序、试验内容、误差的测定、计程仪调整与复核等，与用叠标测速试验是一样的。（撰写：纪书润　审订：李化志）

jisuanji fuzhu gongyi liucheng bianzhi

计算机辅助工艺流程编制　computer-aided process planning (CAPP)　通过向计算机输入被加工零件的原始数据、加工条件和加工要求，由计算机自动地进行编码、编程直至最后输出经过优化的工艺规程卡片的过程。其基本功能包括工艺路线设计、每道工序的详细设计和时间定额的制定等。以往工艺流程设计主要依靠工艺师多年工作经验来进行，工艺流程的设计质量完全依赖于工艺人员的技术水平和经验，一致性差，不可能得到最佳方案，更不利于把工艺人员的技术保留给年轻工艺人员。因此需要运用计算机辅助工艺流程设计。工艺流程设计既要结合本单位的技术条件，又要考虑到新技术所可能带来的工艺变化。（撰写：张金铭　审订：武　晶）

jisuan liuti lixue

计算流体力学　computational fluid dynamics (CFD)　用计算机及辅助设备以研究液体运动规律和工程应用的学科。是流体力学的一个新分支。与理论流体力学、实验流体力学组成流体力学问题的完整体系。理论分析所得结果具有普遍性，是指导实验和计算流体力学的理论基础，但只能给出少数流动的结果。实验测量结果真实可靠，但受到模型尺寸、环境干扰、测量技术以及耗费等限制。计算流体力学正是为弥补前两者的不足而发展起来的，其数学模型可分为两类。一类是连续介质模型，基本方程有连续方程、动量方程、能量方程。对于具体问题如多相流等，还有各种补充方程，加上初（边）值条件，构成定解问题。另一类是离散介质模型，把流体看成由大量质点构成，质点做类似于分子和原子的运动，但质点数量十分庞大，不易精确，这种模型仍须发展完善。计算流体力学采用的数值方法有有限差分、有限元和边界元法等，对于不同的问题（有粘流、无粘流、可压缩流等）采用不同的差分格式和离散化方法，形成代数方程组，求得数值解。计算流体力学适应性强，应用范围广，能详细给出各种数值结果，还可进一步实现数值的图像显示、实际环境的动态仿真等。计算流体力学的不足之处为，不能给出函数形式的解析表达式，解的存在性和惟一性有时缺乏严格证明。计算流体力学在航空、航天、造船、海洋、环境、水利、动力和化工等领域有广泛用途。

（撰写：张　亮　修订：林　滨　审订：李积德）

jisuan poumian

计算剖面　rated section　在等值梁计算中所选取的可能出现最大应力的船体横剖面。为了使这些计算剖面具有代表性，通常选取船舯区域（波浪弯矩较大）、艏艉1/4船长附近（波浪剪力较大）及甲板大开口处（剖面结构较弱）的横剖面。如果这些计算剖面的强度满足要求，即认为全船各横剖面的强度均有保证。（撰写：宋竞正　审订：戴仰山）

jisuan zaihe

计算载荷　design load　对给定结构进行强度校核时所选取的外载荷。计算载荷与计算应力、强度标准是相互匹配的，代表着结构强度校核的三个重要方面。通常对结构进行设计与强度校核时所依据的工作状态是一致的，计算载荷与设计载荷（载荷设计值）含义相同，因此二者往往相互通用。计算载荷实质上是一种名义载荷。

（撰写：宋竞正　审订：戴仰山）

jishu sheji

技术设计　technical design　船舶三阶段设计中的第二阶段。根据批准的设计任务书与初步设计，对船舶的各项性能指标、布置、结构、设备等及为达到要求所采取的技术手段与措施作出明确的决定。技术设计除需提出对全船各部分技术状态作详细描述的各项有关说明书、计算书与图纸外，还要提出材料、武备、各种设备的订货清单，造价计算书，建造原则工艺说明书，试车试航大纲等技术文件，其中某些技术文件与图纸，应按规定送船舶检验部门审查。审批同意的技术设计是签订船舶建造合同、进行船舶建造生产准备工作和材料设备订货及下一阶段进行施工设计的依据。

（撰写：贾国志　审订：李积德）

jiasu ranqilunji

加速燃气轮机　booster gas turbine　为舰船高速航行或应急机动时提供推进动力的燃气轮机。要求单机功率大、起动加速性好、可靠性高。由于舰船全速航行的时间不多，故对这种燃气轮机的翻修寿命和耗油率不作苛求。大多数是由较成熟的大功率航空涡轮风扇发动机或航空涡轮喷气发动机改装而成。已由早期与柴油机或汽轮机联合作为加速机使用，逐步发展成当今的全燃气轮机联合动力装置。

（撰写：牛利民　审订：王国学）

jiayacang xitong

加压舱系统　compression chamber system　通过注入压缩空

气或人工混合气体，形成舱内高压环境条件，供潜水减压、科学研究、模拟潜水及医疗救治之用，而后又能逐渐减压的系统。由加压舱、加压设备、减压设备、生活和医疗设施、照明与通讯设施、递物筒及附属设备组成。加压舱结构形式大多采用圆筒形或球形。小型加压舱由主舱和过渡舱组成。加压舱按用途分为模拟潜水加压舱、医疗救护加压舱、甲板加压舱。后者主要用于潜水减压或饱和潜水时潜水员在高压下居住之用。 （撰写：楼连根 审订：盛振邦）

jiaban

甲板 deck 位于内底板以上，封盖船内空间或将其分隔成层的大型板架。按其所在位置分为上甲板、第二甲板、第三甲板等；按其作用分为强力甲板、舱壁甲板、干舷甲板等；按甲板的不同功用又有车辆甲板、飞行甲板、滑跃甲板、活动甲板、机库甲板、降落甲板、露天甲板、起飞甲板、斜角甲板、遮蔽甲板、直升机甲板、中间甲板、主甲板、装甲甲板、桥楼甲板、艏楼甲板、艉楼甲板、游步甲板、起居甲板、救生甲板、驾驶甲板、罗经甲板等之分。甲板一般设有梁拱，以方便排除甲板积水。上甲板一般设有舷弧，以减少甲板上浪和增加储备浮力。甲板应保证舱面的水密。甲板参与船体的总纵弯曲。 （撰写：李传明 审订：李 浩）

jiaban chongxi xitong

甲板冲洗系统 deck washing system 用舷外水对各层甲板进行冲洗的系统。通常由消防水系统兼用而不专门设置，即可用消防栓、消防水带和水枪等冲洗甲板。冲洗后的积水由甲板排水系统的泄水管道排出舷外。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

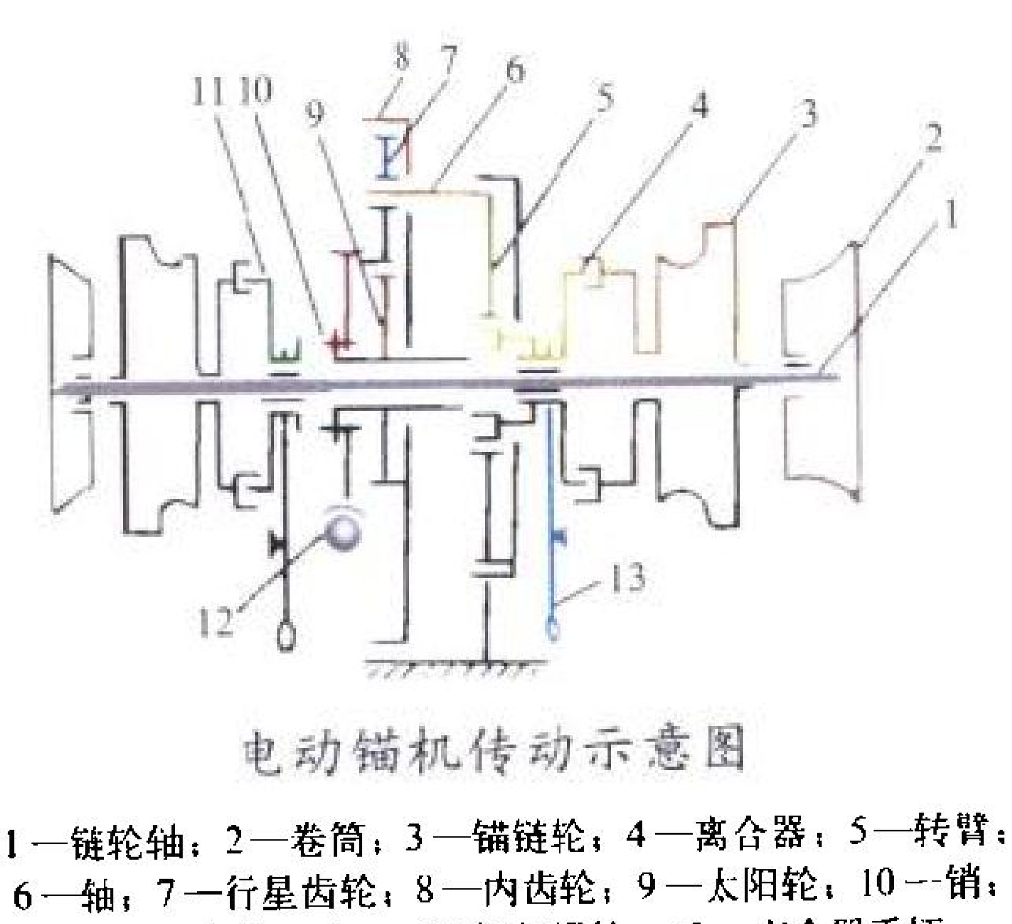
jiaban fuliao

甲板敷料 deck covering 敷于船舶露天甲板或舱室内甲板上的覆盖材料。能起一定的隔热、降噪、防锈、防滑等作用，应具有耐冲击、耐碰撞、耐温湿度变化和耐水、耐油、耐磨、耐压以及难以燃烧、耐日晒雨淋等性能。现多用胶乳水泥甲板敷料或聚氨脂型、聚脂型等塑料甲板敷料。特别对于某些运送人员或车辆的渡船，装载区域的磨损特别严重，还要防止人员或车辆的打滑，因此有必要在装载区域敷上较厚、较粗糙的甲板敷料，如水泥等。

（撰写：张金铭 审订：武 晶）

jiaban jixie

甲板机械 deck machinery 安装在露天甲板上的机械。一般包括舵机、锚机、起货机、绞盘、绞车和起艇机等。还有如协助飞机起降用的弹射器和拦降装置、海上补给装置、动力定位用的主动减摇装置和侧推力器、滚装船的开门机构和吊桥收放装置、以及拖缆机和卷网机等各种作业机械（又称特种机械或舱室机械）等都属于甲板机械。这些机械按所使用动力源的不同可分为蒸汽、液压、电动和手动（一般为小型船和备用品）机械，其中以液压机械较为常用。甲板机械的种类和型式很多，安装部位分散，有不少并非经常工作，而工作时有的需经常变速和变向运行，有的还有一些特殊要求，这些都与舰船的用途和航行水域等有关。



电动锚机传动示意图

1—链轮轴；2—卷筒；3—锚链轮；4—离合器；5—转臂；6—轴；7—行星齿轮；8—内齿轮；9—太阳轮；10—销；11—离合器；12—球面蜗杆蜗轮；13—离合器手柄

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

jiaban jiegou

甲板结构 deck structure 封盖船体或将其分隔成层的平面板架结构。由甲板板和甲板骨架组成，起扩大船舶使用面积和保证船体强度的作用。甲板骨架包括横梁、甲板纵桁、纵骨等。按骨架的布置方式分为横骨架式和纵骨架式。甲板结构上的载荷传递是由横梁传给舷侧结构，甲板纵桁仅传递少



图 1 横骨架式甲板结构

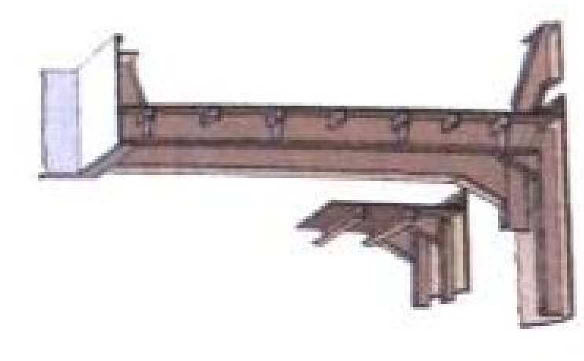
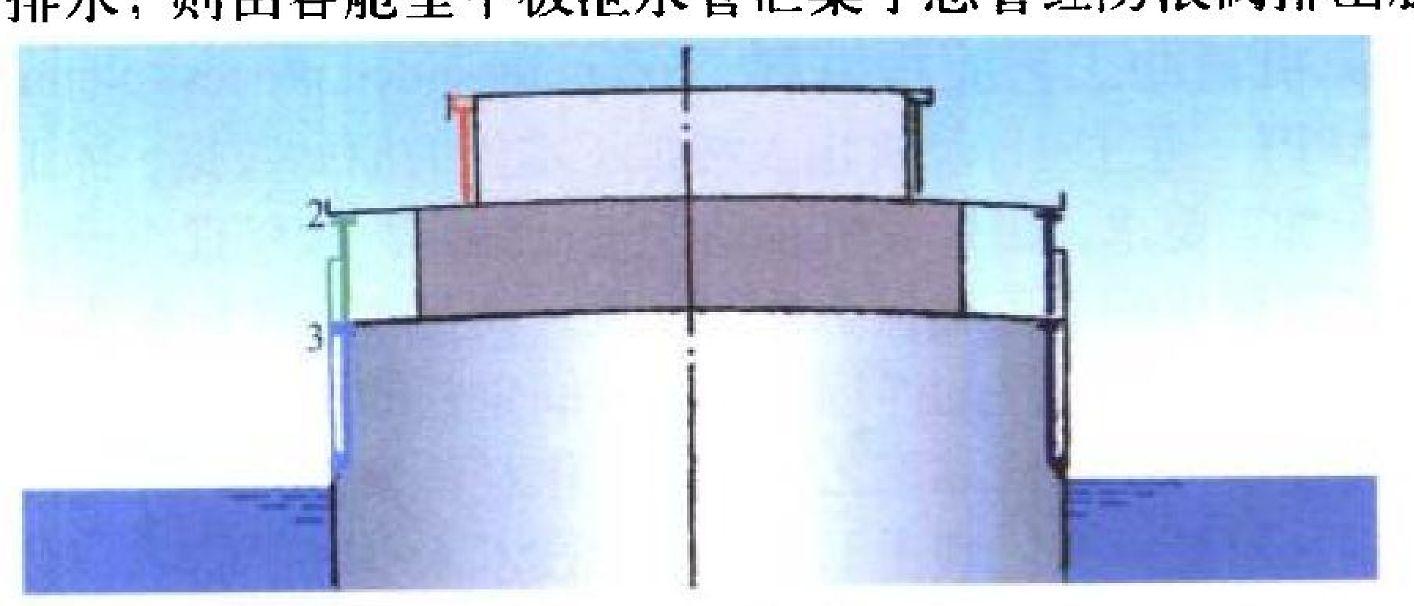


图 2 纵骨架式甲板结构

量载荷给横舱壁。横骨架式常用于小船的上甲板和大船的下甲板，纵骨架式则用于大型船舶的强力甲板。甲板横向的拱度称为梁拱，用于迅速排除甲板上的积水，有折线式、曲线式等。 （撰写：李治彬 审订：聂 武）

jiaban paishui xitong

甲板排水系统 deck scupper system 排除各层甲板、各生活舱室和工作舱室日常积水的系统。利用水的向下自流作用通过设置在甲板上的泄水器和泄水管道排水。干舷甲板以上各开敞甲板的排水，自上而下依次通过各层甲板的泄水管直至干舷甲板由舷墙防浪门或排水孔排出舷外。封闭舱室甲板的排水，则由各舱室甲板泄水管汇集于总管经防浪阀排出舷



甲板排水管路原理图

1—甲板排水口；2—排水管；3—舷边排除管

外。为避免泄水管道过长而影响排水效果，可采取将左右舷舱室分组和就近合并汇总的布置方式。各泄水管上口均装有带格子板的泄水器，以免垃圾堵塞管道。泄水管均应力求直立或保持一定斜度，并在弯头处装上螺塞，以便疏通。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

jiaban sashui xitong

甲板洒水系统 deck sprinkling system 利用舷外水对甲板喷水冷却的系统。由洒水泵、洒水总管和支管以及洒水喷嘴等组成。总管沿舰船中线面上的甲板天桥布置，按一定距离向甲板两舷接出横向支管，装上洒水喷嘴，供水后即喷水成雾并扩散，使甲板降温冷却。喷嘴间距以喷水面均布并相互衔接能收到良好降温冷却效果为宜。洒水总管可与消防总管接通，必要时可用消防水泵供水。此系统主要用于油船以避

免夏季太阳暴晒所引起的油舱升温。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

jiabanshi

甲板室　deck house　上甲板上，外侧壁板距船侧外板向内大于4%船宽的围蔽建筑。甲板室可提供空间作为各种舱室，也可作为船员通道，机舱开口等。满足一定长度的甲板室将参与船舶的总纵强度。为减轻甲板室的结构重量，可把较长的甲板室用分开加伸缩接头的办法，使其不参与总纵强度；或用铝合金等比重小的材料制作甲板室。甲板室设计不当会产生不利的振动，因而其侧壁应布置在刚性构件上，两端尽可能和主船体横舱壁对齐或下方作妥善处理。

（撰写：王绍鸿　修订：李传明　审订：聂　武）

jiabanti

甲板梯　deck ladder　供乘员在舰船内走上走下用的梯子。按其在舰船上的位置可分露天梯和舱口梯，按其形式分为直梯和斜梯。　（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

jiaban tuliao

甲板涂料　deck paint　涂于船舶露天甲板的涂料。由于露天甲板经常遭受风雨侵蚀、日光曝晒、浪花冲击、水洗刷和人员践踏、货物装卸的碰撞，因此甲板涂膜应附着性良好、耐磨损、耐洗刷、有良好的耐曝晒性、耐水性，并有一定的防滑作用。甲板涂料可分为一般甲板涂料和甲板防滑涂料两类。后者系在前者中加入防滑材料如黄沙、水泥等而构成。常用的甲板涂料有酚醛树脂涂料、醇酸树脂涂料、环氧树脂涂料、聚氨脂涂料、氯化橡胶涂料等。　（撰写：张全铭　审订：武　晶）

jiayulei

假鱼雷　dummy torpedo　简称假雷。用于训练或试验用的低成本替代鱼雷。假鱼雷与真鱼雷具有相同的大小、相同的几何外形及相同的质量与质量分布。假鱼雷主要是替代真鱼雷进行一些有关受力状态与运动状态的试验与训练，以降低试验或训练成本。常利用假鱼雷替代真鱼雷进行试验或训练的课目有鱼雷与发射装置的适配性试验，飞机吊挂鱼雷的强度与安全性试验，鱼雷的空投训练与试验、空投鱼雷的空中弹道、入水弹道及雷与伞的匹配性试验等。

（撰写：张宇文　审订：石秀华）

jianyiting

检疫艇　quarantine boat　专用于对外国船舶或出国访问舰艇入港前，对其旅客、舰员和货物进行医学、卫生检查，以及进行必要的卫生处理的艇只。目的是防止传染病的传入或流行。满载排水量100 t左右，航速15～20 kn。艇上设有检疫业务所需的各种专用仪器和设备。按国际规定，检疫内容主要包括：鼠疫、霍乱、天花和黄热病等。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

jianyabing

减压病　decompression sickness　又称潜水减压病。人体在高气压环境下暴露一段时间后，因外界压力降低的速率过大而造成的疾病。由于在高压暴露时溶于体内的惰性气体来不及从循环、呼吸系统排出体外，而脱离溶解状态形成游离气泡，导致微循环障碍，进而发生栓塞、压迫和其他一系列病理变化。是高气压环境导致的最多发最常见的疾病。主要发生在潜水作业，高气压（沉箱、隧道）作业，失事潜艇艇员离艇上浮及使用加压舱和高压氧治疗舱工作等。潜水作业发生减压病的主要原因是违反潜水规则，减压时间不够所致。减压病一般分为重型和轻型，或分为急性、慢性减压病。主要累及部位有皮肤、肌肉、关节骨骼系统、神经系统、心脏和肺循环系统、呼吸系统等。病变累及部位的不同，所表现的症状也不相同，轻的如皮肤搔痒，关节疼痛，头痛呕吐，重则血压下降，呼吸困难，猝死等。主要的治疗方法是用加压舱进行加压治疗，消除机体内因减压不当形成的气泡，辅以吸氧、药物、理疗及针灸治疗等。　（撰写：罗锐仁　审订：张仁存）

jianya shiyan shuichi

减压试验水池　depressurized towing tank　建在可降低空气压力的气密室内的拖曳水池。主要用于模拟实船流场和空泡现象。在减压水池中进行船模试验可同时满足重力相似和空泡相似的规律。减压水池用真空泵系统抽气减压，因池内减压对驱动电机工作不利，大多采用钢索牵引拖车带动船模运动，用遥测方法测量作用在船模上的水动力，观察船模的空泡现象。测试数据多用帘式线缆从拖车上传输到气密室外记录与处理，用电视、高速摄影、照相方法观察空泡。减压水池可进行船舶、螺旋桨、舵、水翼、鱼雷等模型的空泡试验，船尾部激振力试验和空泡噪声试验。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

jianyao

减摇　stabilization　采用适当的减摇装置减小船舶在波浪中摇荡运动幅值的措施。常用舭龙骨、减摇鳍、舵减摇系统、减摇水舱等减摇装置来减缓舰船的横摇运动。舵鳍联合减摇装置能减缓舰船的横摇、艏摇和横荡。水面舰船的纵向摇荡减摇问题迄今还没有实际解决。舭龙骨是在船体舭部外侧沿纵向装设的鳍状立板，属于被动式减摇装置，能有效增加船舶的横摇阻尼，具有一定的减摇效果，一般钢质船舶都装设舭龙骨。减摇鳍是利用伸出船体左右舭部外的翼型鳍随船运动时产生的升力，形成一稳定力矩以减小船舶的横摇，适用于航速较高的舰船，其减摇效果在现有的减摇装置中是最好的。减摇水舱则利用分置于船舷两侧的专用水舱内的水的左右移动产生的力矩而起减摇作用，一般适用于工程船，如港口工程船、起重船等。此外，还有减摇陀螺、减摇重块等减摇装置，但由于具有副作用而极少被采用。减摇有利于提高船舶的航行性能、船上仪器设备的工作性能和延长其寿命，给船上人员创造较好的生活和工作条件，以及有利于提高舰艇上火炮、导弹的命中率和舰载机的起降安全。

（撰写：丁　勇　审订：李积德）

jianyaoqi zhuangzhi

减摇鳍装置　fin stabilizer　利用外伸于船体两舷舭部的鳍在舰船航行时产生的升力，形成减摇力矩，以减缓舰船横摇的装置。是目前效果最好的主动式减摇装置。因结构复杂，成本较高，大多安装在舰艇、高速客船和旅游船上。按鳍放置的位置分有收放式和固定式。前者工作时鳍升出船外，不工作时收回船内，需占用一定的船内空间；后者固定升出船外，毋需占用舱位，但较易损坏。按液压控制系统可分为阀控式和泵控式。相对而言，前者简单可靠，造价低，便于操作和维护，但功率消耗大，系统易发热；后者复杂，操作维护困

难，造价高，但功率消耗小，经济性好，多用于大型舰船上。按控制方式分为模拟控制式和数字控制式。前者采用内装式速度陀螺仪作为船舶运动的敏感元件，系统复杂，成本高，能耗大，易受环境影响；后者由微处理机控制，以加速度计为敏感元件，系统较简单又易调整，稳定性好，可靠性高，且不易受环境影响，是近年来广泛采用的控制方式。减摇鳍工

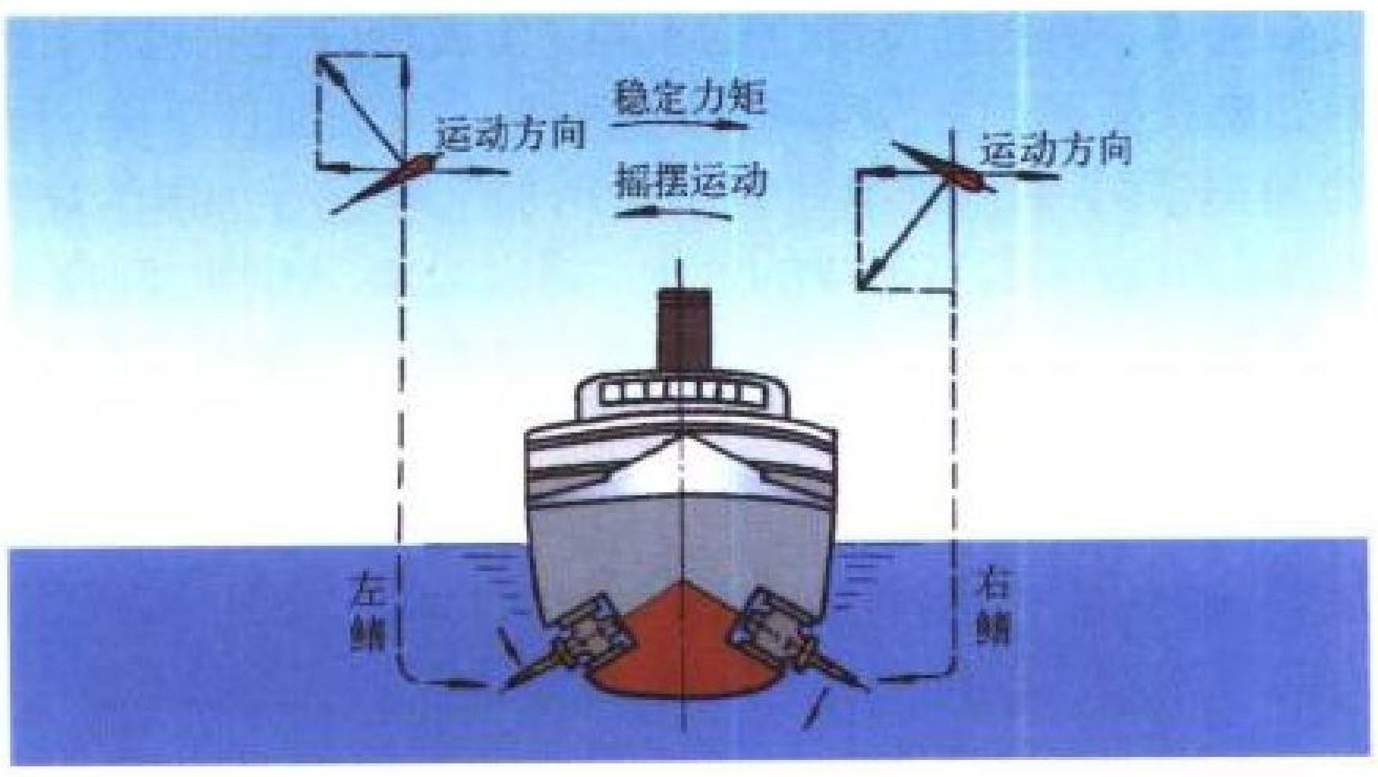
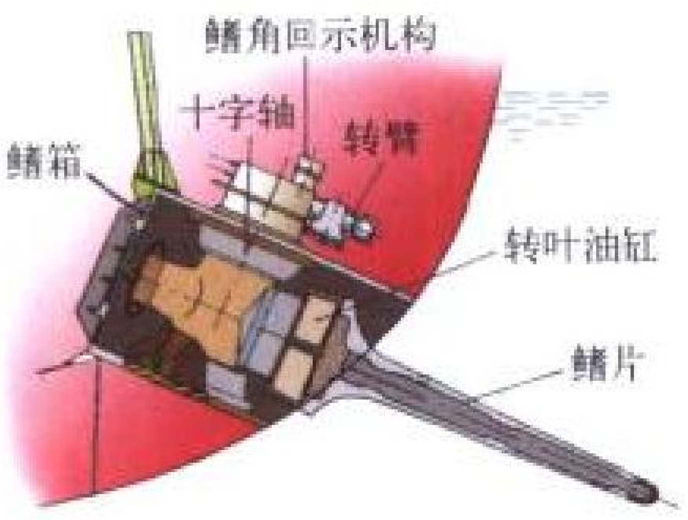


图 1 减摇鳍装置原理图



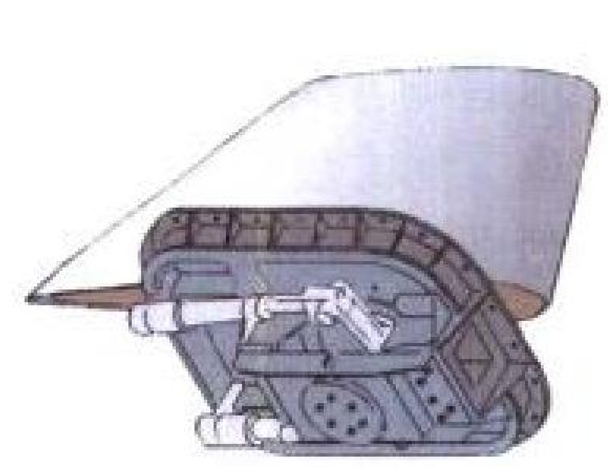


图 2 减摇鳍在船上的位置　图 3 不可收放式减摇鳍

作原理是：当舰船在风浪中横摇时，减摇鳍在检测和控制系统作用下，改变鳍角大小，使左右两鳍上的升力形成反向力矩以抵消风浪的扰动力矩，从而减小横摇幅值。由于减摇鳍升力大小依赖于舰船航速，故航速降低时减摇效果差，停泊时不起减摇作用。　（撰写：吴善勤　审订：盏振邦）

jianyao shuicang

减摇水舱　stabilizing tank　利用水舱的水动力效应减缓船舶的横摇而设置于船舶内部左右两舷的水舱。水舱内水的左右流动滞后于船舶的横摇角，产生一个与横摇方向相反的减摇力矩可减少船的横摇幅值。依对舱内水流动的控制方式分为被动式与主动式。被动式减摇水舱靠船舶横摇产生的能量工作，不需外加动力，因而结构简单，造价低。按舱内水是否与舷外力相通，被动式水舱又分开式与闭式。开式水舱由两个各自通过船外板上开孔与舷外水直接相通的舷边水舱组成。闭式水舱常用的有 U 形水舱和槽形水舱，U 形水舱由上面有空气道连接、底部有联通水道联通的两个部分充水的舷边水舱组成。槽形水舱则用具有较大自由液面、深度等于舱深的水槽连接两个边舱而成。主动式减摇水舱也有开式与闭式之分。主动式减摇水舱内水的流动靠机械动力，并由自动控制设备按测得的船体横摇信号向着减小横摇的方向流动，形成一个可控制在较大波浪频率范围内变化的减摇力矩，故减摇效果好，但机构复杂，造价高，一般较少采用。减摇水舱的位置一般应在船的重心以上，且位置越高，效果越好。具体位置应结合舱室划分与布置确定。海上钻井船为减缓纵摇也有在艏艉设置减摇水舱的，是减摇水舱的新发展。

（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

jianyao zhuangzhi shiyan

减摇装置试验　ship stabilizer test　对舰艇的舭龙骨、减摇水舱、陀螺减摇装置、减摇鳍装置等种减摇装置进行的系泊试验、航行试验及模型水池试验等的统称。试验按有关规范、标准、规定和合同协议的要求进行，以考核其可靠性和技术性能是否满足合同规定的要求。舰艇减摇装置试验也是舰艇特种装置试验的一部分。

（撰写：刘琳　审订：张右淮）

jianzhen shiyan

减振试验　vibration-damping measurement　对各种减振装置减振效果的测试。设备的减振有多种形式，常见的有阻尼减振装置、单层减振装置、双层减振装置、浮筏减振装置以及动力吸振器等。各种减振装置的设计目的就是控制设备振动的传递。评定减振效果的常用方法有：插入损失、振级落差、传递损失等。减振试验的目的就是通过对相应减振装置减振效果的测量，了解减振装置的减振性能，为评价和改进减振装置的设计提供试验依据。　（撰写：尚国清　审订：陈国柱）

jianxing xudianchi

碱性蓄电池　alkaline battery　使用氢氧化钾或氢氧化钠碱性水溶液作为电解质的蓄电池。蓄电池由正负极板、电解质、隔膜、容器等部分组成。常用的碱性蓄电池有镉镍、锌银、氢镍、铁镍蓄电池等。碱性蓄电池结构紧凑，具有能量密度高、循环寿命长的优点。但单体电池的工作电压低于铅酸蓄电池。通常用作船舶动力电源的碱性蓄电池为银锌蓄电池，其正极为氧化银，负极为多孔锌，隔膜采用合成的有机材料。银锌电池反应方程式为

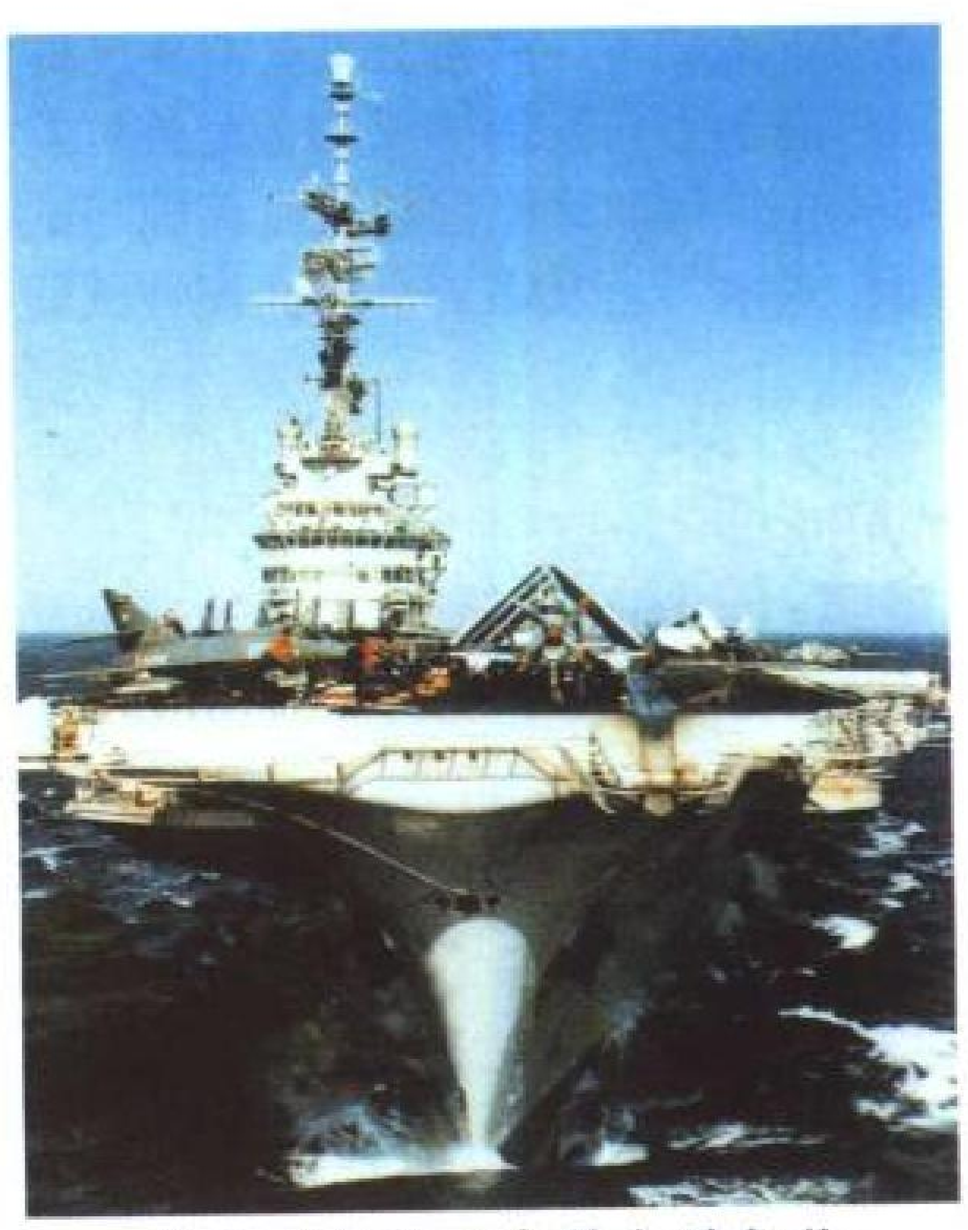
$$Zn+Ag_2O+H_2O \underset{充电}{\overset{放电}{\rightleftharpoons}} 2Ag+Zn(OH)_2$$

锌银蓄电池的比能量高于铅酸蓄电池和镉镍等其他碱性蓄电池（约为 3～5 倍）。高速率放电性能优良，但价格昂贵，循环寿命短，故仅用作深潜器电源。

（撰写：张宝宏　审订：王芝秋）

jian

舰　naval ship, ship　也称为军舰或兵舰。满载排水量 500 t 以上的水面舰艇的通称。如航空母舰、直升机母舰、战列舰、巡洋舰、驱逐舰、护卫舰、登陆舰、两栖攻击舰、布雷舰、扫雷舰、猎雷舰、运输舰、补给舰、供应舰、训练舰等。古代将有两层以上甲板、防护坚固的舰船称为舰。



航空母舰是当今最大的舰种

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

jian'an yuancheng shuju tongxin xitong

舰岸远程数据通信系统　ship-to-shore long-range data communication system　通过高频信道，实现岸基指挥所与海上

联合机动编队指挥舰或警戒机战术平台之间的自动数据通信的链路。其功能是实现舰岸、地空、舰空、岸岸之间情报数据的自动、迅速、准确、保密传输和交换，以及报文信息、传真信息的传输，保证岸基指挥所及时获得整个战区的战场态势，也保证指挥舰及时获得岸基情报数据和指令，实现资源共享，提高部队的协同作战能力和快速反应能力，增强作战效果。岸舰远程数据通信系统终端由通信控制器、高频调制解调器、数据密码器组成。该终端和各种战术平台数据处理计算机（报文处理机或传真机）、高频收／发信机、天线等构成舰岸远程数据通信系统。目前远程数据通信系统的工作方式为点-点方式，数字接口符合RS-232C或RS-422A标准，具有情报数据、报文、传真信息的传输能力；通信协议分别为实时传输、分帧校验和大数判决及无差错传输协议；具有多终端优先级自动选通和多协议自动转换能力。

（撰写：张友爱　审订：舒治安）

jianchuan anquanxing

舰船安全性　ship security　在操作有效性、时间和费用制约的范围内，在舰船寿命期的所有阶段中，通过管理和工程原理而达到的最佳安全度。舰船在设计、建造与试验过程中，安全性工作是全船纲要管理的一项基本内容，是进行综合危险性鉴别以及随后的危险性消除或控制的一个具体行动，是船舶试验和检查的一个必要环节。舰船安全性工作的目的，应是通过对危险性的早期鉴别、鉴定和防止，以达到对人员和物资的保护，使舰船保持执行任务的最高效率。安全性设计的目标是：在设计中，采取各种手段和措施，以达到：(1) 避免危险；(2) 尽可能降低危险的可能性；(3) 尽可能降低危险的严重性；(4) 尽可能降低使用方承担的风险，或达到用户可接受的程度。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

jianchuan bilei zhuangzhi

舰船避雷装置　ship lightning arresting device　保护舰船及设备不受雷电袭击的装置。主要使用避雷针作为避雷装置。避雷针是由铜杆或钢板制成。其尖端应高出船上建筑物一定高度，利用尖端放电原理，通过引下线接地，把雷击电流导入大地（海），使被保护范围内的设备免遭雷击。通常情况下，舰船利用桅杆安装避雷针，使舰船桅杆上的电气设备置于避雷针的保护范围内。当舰船桅杆上的电气设备高度、宽度和长度超过避雷针的保护范围时，则应安装更高的避雷针或另外加装避雷针。当舰船位于船坞或船台上时，则避雷针的接地装置必须专门进行安装，以便与岸上的接地装置相连接。

（撰写：李传明　审订：夏宇军）

jianchuan bipeng xitong

舰船避碰系统　ship anti-collision system　舰船上由导航雷达、声呐、陀螺罗经和计程仪等组成，能防止舰船碰撞的系统。能自动记录和跟踪数十个目标参数，并进行快速计算、贮存和更新。主要参数包括距离、方位、航向、航速、最近会遇距离和到达最近距离的时间等。在屏幕上显示本舰和各会遇船只的速度矢量，在矢量的延长线上显示椭圆形或六角形的预测危险区图形。当本船的航向、航线能避开预测危险区时，就可避免碰撞。该系统还具有自动校准、自动调整、故障自检和自动报警等功能。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

jianchuan cesu shiyan

舰船测速试验　ship speed measuring (test)　又称测速试航（speed trial）。测量主机功率、相应的螺旋桨转速与实船航速间关系的一种试验。试验内容一般包括主机发出25%、50%、75%、100%额定功率和超载荷五种工况下相应的螺旋桨转速和实船航速。目的是用以验证船的航速是否达到合同要求，同时所得数据供管理部门预测船实际运转时的性能，并供研究设计部门与船模试验结果比较对证。舰船作测速试验时，船外壳和推进器须洁净。测速试验通常在测速场内利用测叠标的方法，也可利用差分GPS测得每种工况的真速度，具体方法和步骤参见*计程仪测速试验*。测速处的水深应不小于船吃水的20倍，以免对阻力发生浅水影响。

（撰写：栾永年　审订：杨世兴）

jianchuan chairan lianhe dongli zhuangzhi shiyan

舰船柴—燃联合动力装置试验　combined diesel or gas turbine power plant (CODOG) test　简称CODOG装置试验，又称舰船柴—燃联合推进系统试验。舰船柴油机与燃气轮机组成的交替使用的联合动力装置试验。参加联调试验的设备至少包括柴油机、燃气轮机、传动装置、控制和监测系统、调距桨等。按试验分类有动力装置陆上联调试验、系泊试验和航行试验。陆上联调试验为同型CODOG装置首套设备在制造厂出厂后，装舰前在陆上试验站按装舰后CODOG实况配套安装进行的联调试验，包括下列内容：性能试验，验证动力装置及其设备和管路系统的有关性能；运行稳定性试验，验证动力装置的可靠性；对柴油机、燃气轮机、传动装置进行的噪声振动测定。动力装置系泊试验包括柴油机试验、燃气轮机试验、动力管路系统试验、传动装置试验、盘车装置试验、轴系试验、控制和监测系统试验。动力装置航行试验应包括柴油机试验、燃气轮机试验、传动装置试验、转换运行试验和机动性试验。

（撰写：孙大庆　审订：张士豪）

jianchuan chongji shiyan

舰船冲击试验　shock test　为测量、考核舰船、舰员及装舰设备等适应实船冲击环境的能力而进行的试验。通常在实验室或水池进行模拟试验，即按试验物的质量大小分别在跌落式冲击试验机，轻、中型冲击试验机，浮动冲击试验平台及缩尺／全尺寸模拟舰船分段上进行试验。实船试验是在海上（江河）接近实战时舰船冲击环境的冲击试验。按照试验的不同要求，分别在不同的冲击试验机、浮动冲击试验平台、舰船分段和实船上进行不同等级、不同方向、不同次数的冲击试验。可按规定的冲击脉冲波形、脉冲高度、脉冲持续时间或按规定的冲击谱进行试验。

（撰写：陈继康　审订：张士豪）

jianchuan cichang

舰船磁场　ship magnetic field　舰船磁性在船体周围所形成的一个复杂、非均匀分布的磁场的总称。船体及舰上的铁磁物质受地球磁场感应磁化而呈现舰船磁性，分为固定磁性和感应磁性。舰船磁场分为固定磁场、感应磁场、涡流磁场和杂散磁场。对舰船产生主要影响的是固定磁场和感应磁场。舰船磁场由舰船本身的磁特性、航行磁纬度、航行状态、磁性处理等因素所决定。舰船磁场通常分为垂直、纵向、横向三个分量。舰船建造完工后首次测得的磁场称舰船原始磁场。

经磁性处理和调整后，达到要求的舰船才可交付使用。舰船在航行中固定磁场将逐步增大，当超过规定的标准时，则需再次进行磁性处理。处理前的磁场称初始磁场，处理后经规定时间磁场稳定后测得的磁场称稳定磁场。在处理后调整消磁绕组并通以规定的电流，此时的磁场称结果磁场。舰船磁场是随时在变化的，因此舰船磁场的每一测量的磁场数据均应标明舰名、航向、测量地点位置、测量深度、所在地区及何种磁场分量等。（撰写：李传明　审订：高陆路）

jianchuan denglu shebei

舰船登陆设备　ship landing gear　登陆舰船上用于运载人员及武器装备实施抢滩登陆的设备。包括车辆牵引装置、车辆固定装置、人员换乘设施和通道设备等。车辆固定装置主要用于固定各类车辆、坦克等，由固定在甲板和舱壁上的系固索和碗形座组成。车辆牵引装置用于牵引失去动力的车辆，由绞车、钢索、导向滚轮和滑车等组成。人员换乘设施供人员从舷侧上下换乘登陆艇时使用，主要为软梯。通道设备用于人员和武器装备上舰或登陆用，主要包括斜坡板、艏门、吊桥等。（撰写：李传明　审订：夏守军）

J

jianchuan dianci yinshen

舰船电磁隐身　ship electromagnetic stealth　防止和减少舰载电子设备在工作中向周围空间辐射电磁波，使敌方不能从截获的电磁波中发现和识别己方舰船，使末制导武器的末制导引导头不能捕获己方舰船的技术措施。舰船在停泊和航行中，要进行无线电通讯，雷达、导航等电子设备的主动发送和主动测量，不可避免地向周围空间传播电磁波，要达到完全电磁隐身是不可能的。但可采取舰船电磁隐身技术和战术达到相对的隐蔽性。主要方法有：(1) 尽量使用被动探测技术，提高侦察雷达、GPS、惯性导航等电子设备的性能；(2) 按战术要求控制舰载主动探测电子设备，如雷达、导航、航海设备和无线电通讯设备的发射功率、使用时间、使用时机和保持无线电通讯静默；(3) 控制电磁波方向、设置隐蔽频率、采用重频捷变和频率捷变技术；(4) 与敌方电子设备辐射源同步辐射，利用敌方侦察匿影期工作；(5) 合理选择雷达、无线电通讯设备的工作频率、发射频率，采用低截获概率体制和信号设计；(6) 采用相控技术和功率管理技术；(7) 采用有源干扰、无源干扰，削弱、破坏、诱骗敌方电子探测设备和制导武器的末制导引导头；(8) 采用低磁、无磁材料建造舰船和设备，采取消磁措施。（撰写：陈继康　审订：冯国华）

jianchuan dianqi jizhong kongzhi he jiance xitong

舰船电气集中控制和监测系统　marine electrical centralized control and monitoring system　对舰船电站、电气传动设备等进行集中控制和监测的系统。由控制系统、监测报警系统和安全系统组成，各分系统相互独立，其设备不能相互转换。各系统既可一起工作，也可单独工作。一起工作时，其中一个分系统退出工作或发生故障而不会影响其他分系统的正常工作。该系统一般由两路独立的馈电线供电，一路为正常电源，另一路为备用电源。控制系统主要用于对被控对象实施启动或停止；监测报警系统主要用于当被监测对象发生故障时发出声、光报警信号；安全系统主要用于当舰船电气集中控制和监测系统在运行过程中发生危及系统内各主要设备的严重故障时自动采取保护性动作。舰船电气集中控制和监测系统一般采用通用化、系列化、组合化设计，结构简单，重量轻，尺寸小，便于安装、调试、操作和维修。该系统一般设有机旁控制、其他部位控制和集中控制，各控制可相互转换、控制的优先顺序依次为机旁控制、其他部位控制、集中控制。对于核潜艇，在交流汽轮发电机组控制屏、交直流主配电板、可靠配电板和主变流机组控制屏上的控制优先于电气综合监控台上的控制。（撰写：李传明　审订：夏守军）

jianchuan fadianjizu baozhang xitong

舰船发电机组保障系统　marine generating set support system　对舰船发电机组的正常运行起保障作用的设备和动力管路系统。分为柴油发电机组保障系统、汽轮机发电机组保障系统和燃气轮机发电机组保障系统。柴油发电机组保障系统包括柴油机的进排气系统、燃油系统、滑油系统、海水冷却系统和起动系统。汽轮机发电机组保障系统包括蒸汽系统、凝水系统、冷却水系统和滑油系统。燃气轮机发电机组保障系统包括燃油系统、滑油系统、冷却水系统、起动系统和进排气系统。（撰写：李传明　审订：夏守军）

jianchuan fangfu

舰船防腐　ship corrosion prevention　根据舰船的整体和各个部位的需要，对舰船进行的全方位的防腐蚀保护工作。包括金属表面处理、涂覆保护性涂层、阴级保护或金属镀层等方法。（撰写：刘冰扬　修订：林云辉　审订：谢　新）

jianchuan fuzai zhongxin

舰船负载中心　ship power-load center　在用电负载较多的大中型水面舰船上，将电站的部分配电屏通过汇流排馈线电缆延伸至某一区段或负载密集区域，并向该区段或区域内的分配电板（箱）或单个负载供电的配电中心。

（撰写：李传明　审订：夏守军）

jianchuan gaizhuang sheji

舰船改装设计　ship conversion design　对现有舰船进行重大改造而进行的设计。改装设计是依据船东的要求而进行的。改装设计的目的主要是改善营运经济效果、提高战斗能力、进行技术更新或提高船舶的某种航行性能。如货船改成客货船，船体接长或更换主辅机等。这些重大的改变必然牵涉到船舶的使用要求以及性能、强度等各个方面，故需进行改装设计，包括进行调查、分析、绘图、计算、作出必要的技术文件，为船舶改装时提供技术依据。改装设计的具体内容和要求，视改装的具体项目和实际情况而定。改装设计的图纸与技术文件需送验船部门审核认可后，方能执行。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

jianchuan guanxing

舰船惯性　ship inertia　舰船在推进器停止工作后，或全速倒车后，继续向前运动的特性。是舰船战术技术性能的要素之一。舰船惯性一般以停船冲程和停船时间表示。所谓停船冲程是指舰船停车和倒车之后，舰船凭惯性沿原航向继续向前滑行的最大距离，常以舰船长度的倍数或链为单位计量；停船时间是指从发停车或倒车命令的瞬时到舰船惯性滑行停止瞬时所经历的时间，常以分秒为单位计量。舰船惯性的大小取决于舰船主尺度、船型、主机性能、操纵装置性能、推进装置性能等。对于指挥员来说，掌握舰船惯性，为在舰船航行过程中的操纵、离靠码头、系离水鼓、复杂海区航行等

作业中保证安全极其重要。因此，在舰船建成或大修之后，需通过试航来测定在各种航速下的惯性，并记入有关资料，以便指挥人员准确掌握。　　（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

jianchuan hangcheng

舰船航程　distance run　舰船在某一时间间隔内航行的里程。用符号 S 表示。也有的是指由起算点至到达点舰船航行的里程。海上航程以海里为单位，内河航程以千米为单位。舰船在有水流影响的海区航行，航程有对水的航程与对海底的航程之分。对水的航程为相对航程。对海底的航程即是实际航程，是舰船对水的航程与流程的矢量和。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

jianchuan hangxing

舰船航行　ship navigation, sailing, shipping　驾驶舰船在水面或水下运动到达目的地的过程和方法。按舰船性质不同，分为客运航行、货运航行、水面舰船航行和潜艇航行；按航行不同水域和自然条件，分为沿岸航行、近海航行、狭水道航行、风暴中航行、雾中航行、冰区和极区航行、内河航行，及潜艇的水下航行。军舰的航行较民船航行的要求更高，要安全、隐蔽、准时、准点地完成航行任务。航行前，要熟悉航区地理、气象、水文情况和航行规章等航海资料，了解航区航运情况，选择航线、航速和出航时间，标绘计划航线，准备和检查航海设备。航行中，准确执行航海计划，用适当的方法及时测定船位，注意观察了望，收听天气预报和无线电航海警告。在渔船密集区、航线汇合区、岛礁浅滩区和港口内外，以及能见度不良情况下，特别注意防止碰撞、触礁、搁浅。万一发生事故，做好应急防救工作。　　（撰写：全锡珂　审订：何明德）

jianchuan hongwai yinshen

舰船红外隐身　ship infrared stealth　能减少舰船的红外辐射特征信号，使敌方红外探测系统和红外制导武器系统的探测、跟踪和攻击效果降低的技术措施。舰船红外隐身技术采用降温、热屏蔽、低发射率涂料、红外烟幕、水幕等技术，使工作在 3～5 μm 和 8～14 μm 波段的红外探测设备降低发现舰船的概率或减小探测距离。典型的应用为舰船动力装置排气管处设置红外抑制装置，利用引射冷却空气来降低排气温度和壁温，从而减少 3～5 μm 波段红外辐射信号；而舰船低发射率涂料和水幕则用来减少 8～14 μm 波段红外辐射信号。

（撰写：柏　旭　审订：孙大庆）

jianchuan jihe yinshen

舰船几何隐身　ship geometric stealth　又称舰船形状隐身。缩小舰船几何尺寸，改变舰船外表几何形状，减小舰船雷达散射截面积（即减小雷达截面）和主动声呐的反射面积的技术措施。舰船几何隐身的目的是提高舰船对雷达、主动声呐的隐身水平。在尽可能不影响舰船和舰载武器系统的战术技术性能的前提下，尽量减小和优化舰船上层建筑和舰体的尺寸，尽量减少舰船外露设备和附属物体，以及改变舰船和舰船外露武器、设备、附属物体的外表形状等，都可明显地减少雷达散射截面积和水声的反射面积，显著地提高舰船隐身性能。舰船几何隐身技术是费效比较小、技术比较成熟、隐身效果明显的隐身技术，同时还有利于提高舰载武器系统的作战效果。目前已被很多国家的新型舰船采用。

（撰写：陈继康　审订：张右淮）

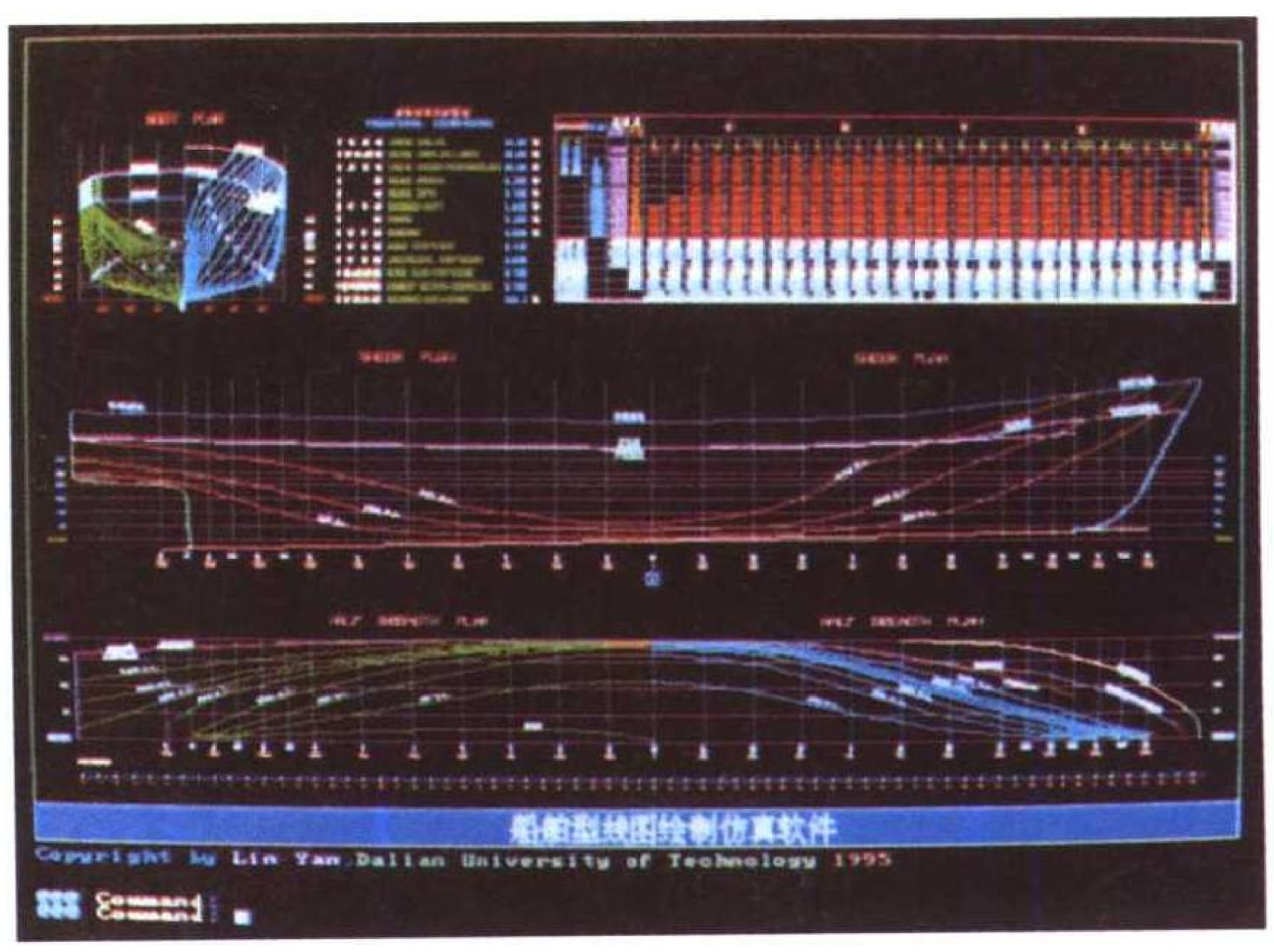
jianchuan jihua weixiu

舰船计划维修　ship scheduled maintenance　又称舰船定期修理。在舰船寿命周期中按预定的安排所进行的预防性维修。舰船维修常用的一种方式。其目的是在舰船发生故障前进行维修，以保持舰船的战术技术性能。根据舰船的使用时间、技术状况、维修要求和范围等情况，分为坞修、小修、中修和大修 4 类。每类维修按预先规定的维修间隔、维修时间、维修周期和维修内容进行。维修间隔、维修时间和维修周期通常用年、月表示，并根据舰船类型、使用规律、维修范围、维修难度和维修条件而定。现役舰船的计划维修通常有坞修、小修、中修 3 种类型，基本上采用坞修—小修—坞修—中修—坞修—小修—坞修…，直至退役。

（撰写：陈大圣　审订：王大钧）

jianchuan jisuanji fuzhu sheji

舰船计算机辅助设计　computer aided design (CAD) of ship　应用计算机进行船舶设计计算和绘图的全部工作过程。要求计算机配备专门的船舶设计应用软件和图像处理装置等。设计人员将设计方案、图形或其他相关信息输入计算机后，由专门的程序对其进行分析、计算和处理，并通过显示器、绘图机等外设输出计算结果和图形。利用设计软件对方案进行修改，直到求得满意结果，并由绘图机绘出图纸。舰船计算机辅助设计能够大大缩短船舶设计周期，减少设计过程中的手工计算和绘图，减轻设计人员的工作量。目前我国舰船计算机辅助设计主要包括以下几个方面：在船舶主尺度方案分



舰船计算机辅助设计

析中，采用计算机评定；在船舶型线设计中采用母型改造法和数学船型法两种计算机方法；在船舶总布置设计中，采用数据交互和图形交互两种人机交互方法；在船体结构设计中，利用船舶设计软件和 AUTOCAD 扩充功能的船体结构 CAD 系统，进行图形初始化设计，线型库设计等。近几十年来，随着计算机软、硬件技术的飞速发展，船舶CAD技术也不断完善和更新，大大提高了船舶设计质量，缩短了设计周期，把设计工作推向自动化和智能化。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

jianchuan jiashishi

舰船驾驶室　wheel house, navigation bridge　舰（船）长操纵舰船航行、指挥战斗的舱室。是舰船驾驶操纵系统、航海保证系统、作战指挥系统、观察通信系统的控制指挥中心。室内设有操纵、导航、通信联络等设备，如磁罗经、陀螺罗经、分罗经、自动操舵仪、雷达、车钟、传令钟、汽笛、雾笛、转

速仪、测深仪、旗箱、火警报警器、信号控制装置、通话设备、海图桌、卫星导航设备、主机遥控设备等。为保证驾驶人员的视野，舰船驾驶室通常设在上层建筑的顶层前端，距水面高度愈高对舰长操船愈有利。一般要求舰船满载吃水时，驾驶人员的视线经过船首舷墙与水面的交点至艏柱的水平距离约在 0.5～1.5 倍船长之间。很多舰船上还设有应急备用驾驶室。（撰写：王绍鸿　审订：聂　武）

jianchuan jianzao

舰船监造　naval shipbuilding supervision　对海军舰船研制、设计、生产进行的质量监督、检验、认可和验收工作的总称。目的是保证海军得到性能合格、质量可靠、价格合理的舰船。监造与验收的依据主要是：有关舰船科研、生产和质量管理法规；驻厂军代表工作条例及其实施细则；舰船建造合同、设计图纸、技术文件和有关规范等。监造工作由驻船厂军代表室负责实施。舰船监造的内容主要包括：舰船建造合同中质量和进度保证要求的贯彻落实；船厂质量保证体系建立健全和正常运行状况；舰船研制、生产及使用保证期内发生的质量问题的处理等。通常采用的方法有：评审、会签和现场检查等。舰船检验和验收的内容主要包括：对舰船建造重要工艺、主要工装及检验项目进行检查；对船体分段（总段）建造、船体大合拢、紧密性（强度）试验、管路安装、电缆敷设、绝缘、油漆、船用设备安装与调试、下水、系泊和航行试验等主要阶段进行质量检测与判定。通常采用船厂向军代表室报检，或军代表与船厂联合检验的方法进行。舰船在全部检验项目合格和完工文件、备品备件、专用工具等核查齐全后，由驻厂主管军代表签署质量合格证明文件，由总军事代表签署交船证书，办理交船手续。

（撰写：李继成　娄万兴　审订：林　滨）

J

jianchuan juzhuxing

舰船居住性　ship habitability　表征舰（船）员在舰船上居住合适程度的一项性能。是舰船保障舰员必需的居住生活与工作环境条件的性能。舰船居住性主要包括：舰员居住舱室的布置；人均居住舱室的面积和容积；日常生活设施；生活专用舱室的设置；舱室空气环境；舱室色彩；工作舱室的静电场、噪声、振动及照明度等。居住性的优劣直接影响舰员身体健康和心理健康，影响舰员战斗力的发挥。目前，舰船居住性越来越成为舰船设计者和舰员关注的重要问题。舰船的居住条件和居住标准均有具体的规定和要求。舰船居住性的改善，有赖于舰船设计水平和舰船自动化程度的提高。现代大型军舰一般均设有休息室，健身室，舰员休息区，学习室，图书室，餐厅，卧室，浴室，洗衣房，熨衣房，商店，文体活动室，会客室以及其他生活配套设施。随着新技术、新材料、新的设计思想不断应用和出现，以及舰船自动化程度不断提高，舰船居住性将大大得到改善。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

jianchuan kejianguang yinshen

舰船可见光隐身　ship visible light stealth　降低舰船可见光散射与发光强度，使舰船不被目光、光电仪器发现的技术措施。舰船传统的可见光隐身技术有：实施灯光管制；用与海面背景光相近的保护涂料或用可随背景光变化而变化的涂料敷涂于舰船外表面；施放烟幕；全舰外罩伪装网等。在目前条件下，侦察卫星、飞机在一定能见度下，可以在较远距离处利用舰船可见光的散射发现或跟踪舰船。尤其是水面舰船航行中的尾流，会在水上保留较长时间，很难隐身。国外有的舰船设计安装了全舰喷雾系统，必要时可在很短时间内喷射出笼罩全舰的薄雾，使得舰船与周围海面和天空背景光混淆，掩盖住本舰可见光与红外辐射。该系统还可与消除原子沾染的舰船喷淋系统合并在一起。但该系统在使用时，可能会影响舰船部分电子、光学探测器材的正常使用，喷雾系统使用后的海水会对舰体及外露设备产生腐蚀作用。此外，有源光电干扰也可使敌方光电设备失效。舰船可见光隐身办法不多，技术上不够成熟，是舰船隐身的薄弱环节。

（撰写：陈继康　审订：张士豪）

jianchuan keyongxing

舰船可用性　ship availability　舰船、系统和设备在既定的时间间隔内，在随机时刻需要和开始执行任务时，处于可工作或可使用状态的程度和能力。是可靠性、维修性、安全性、人机工程协调性、可保障性、可改装性等多方面因素的综合。可用性的概率度量称为可用度。可用度A的数量特征是用舰船、分系统和设备的工作时间和停机时间表示，即

$$A=\frac{\text{工作时间}}{\text{工作时间}+\text{停机时间}}$$

在实际计算可用度A时，由于考虑的时间条件不同，可分为固有可用度，可达可用度和使用可用度。舰船的安全性是可用性的重要影响因素，可改装性是舰船可使用程度的一个重要标准。提高舰船可用性的主要途径，是提高各分系统和设备的可靠性和维修性。此外，提高标准化程度也是提高舰船可用性的一个重要方面。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

jianchuan leida yinshen

舰船雷达隐身　ship radar stealth　利用各种技术手段来减小舰船雷达波散射截面积（即减小雷达截面），使舰船不易被敌方雷达发现的技术措施。舰船雷达隐身的目的是为了降低敌方雷达对舰船的探测距离和发现概率，同时可加强舰船自身的电子对抗能力，提高舰船的生存能力。舰船雷达隐身已成为现代舰船的重要性能之一。舰船雷达隐身目前主要采用几何隐身设计和局部使用雷达波吸收材料。几何隐身设计主要利用不同外形的物体具有不同的雷达波散射量值和方向性的特性，采用合适的舰船外形设计（如尽量压低舰船水线以上的高度，舰体和上层建筑采用倾斜结构），避免采用产生角反射器效应的形状，以及减少甲板上裸露的突出体等措施来减小舰船雷达散射截面积。由于几何隐身措施效果好，适应频带宽，不需要维护，成为当前舰船雷达隐身的主要手段。雷达波吸收材料分为结构型吸波材料和涂覆型吸波材料。结构型吸波材料是在结构材料中以不同方法加入吸收剂制成，能承受力的作用。涂覆型吸波材料是由吸收剂和粘合剂组成。粘合剂是吸波材料的基体，使吸收剂充分均匀地分散在基体中，成为可粘结性的涂料，涂敷在舰船表面。吸波材料中的吸收剂的功能是使进入材料内部的雷达波通过吸收、散射和干涉等方式，转换成其他形式的能量，使雷达波反射率显著降低，达到减小舰船的雷达散射截面积以补充或增强舰船的隐身效果。（撰写：张士豪　审订：冯国华）

jianchuan lüse zhizao jishu

舰船绿色制造技术　green manufacturing technology relating

to ship　力求船舶制造对环境影响最小、对资源利用效率最高的生产技术。其目标是使船舶从设计、制造、使用到报废的全寿命期中，废弃物和有害排放物最少，以减少对空气、水和土地的污染，并节省资源，从而提高经济效益和社会效益。绿色制造要求使用绿色材料，使用节约资源和对环境及用户友好的生产设备，限制使用有毒性的有机溶剂为基体的材料和会产生有害排放物的工艺。有的国家正在开发或应用绿色造船技术，例如：采用蜂窝状船体结构以节约钢材消耗；以单道焊替代多道焊，减少有害气体产生；使用无排放的涂装工艺；密闭造船施工场所，免除有害气体对大气的污染等。

（撰写：徐学光　审订：何国明）

jianchuan minjie zhizao

舰船敏捷制造　agile manufacturing relating to ship　通过建立舰船制造有关各方的共同基础结构，将企业内外的有关生产过程，迅速集成为一个造船系统的组织方法。这种方法能对舰船的需求作出快速响应，并获得企业的长期经济效益。舰船的敏捷制造旨在充分利用分布在世界各地的各种资源，以最快的速度整合企业内部的优势和企业外部不同公司的优势，形成有效统一的经营实体，即虚拟企业。舰船敏捷制造的虚拟企业是以船厂为核心的有关各方的动态联盟。美国敏捷制造核心组经大量研究后发现，所有敏捷制造企业，不管属于哪个部门，都需依靠建立一个共同的基础结构，把不同企业的生产过程连结为一个系统。这个基础结构具备：持续变化、快捷响应、质量演进和环境责任 4 项竞争基础；并行工程、动态组织、柔性重构、产品设计一次成功和技术领先等 18 个企业特性；经营、通信、合作、柔性、并行、环保、人才、供应链和技术扩展等 9 个企业要素，以及实施这 9 个要素的 29 项系统技术。美国陆军坦克机动车辆局、国家汽车中心、能源部等都致力于敏捷制造的研究和开发。美国的电船公司、巴斯铁工厂、国家钢铁和造船公司、托德太平洋船厂、纽波特纽斯船厂和英格尔斯船厂等均是美国工业信息基础结构合作组织的成员单位，他们与造船的分包商、供应商、舰艇和商船的使用部门、舰船的研究和检验部门建成了适合于舰船的敏捷制造企业共用信息的基础结构。此外，日本、韩国和欧洲的造船和海洋工程的有关各个企业，也正在致力以敏捷造船理论为指导的 CALS(continuous acquisition and life cycle support) 系统的开发，使舰船全寿命期和后勤保障获得敏捷的连续支持。

（撰写：徐学光　审订：谢　新）

jianchuan mokuaihua sheji

舰船模块化设计　modular design of ship　又称舰船组装设计、积木设计。对舰船总布置或某一设备或系统按标准模式组合而进行的一种设计方法。目的在于使布置紧凑，操作使用方便合理，建造周期缩短，更便于现代化改装。这种方法，对民船常用于船舶舱室布置和机舱设备的设计；对舰艇常用于武备系统、观通导航系统及机电设备布置的设计。

（撰写：杨彦声　审订：李积德）

jianchuan peidian xitong

舰船配电系统　marine power distribution system　舰船上通过主配电系统、应急配电系统、事故配电系统和局部专用配电系统向用电区域或用户配电的系统。舰用配电系统所用的主要设备包括主配电板、应急配电板、负载中心、区域配电板、分配电板、舱室配电板、可靠配电板和岸电装置。舰用配电系统首先应确保对重要用电设备的供电，重要设备分为五类，排序在前者在战斗损害时可优先得到供电。主配电系统包括一次配电系统和二次配电系统，主要由主配电板、负载中心或区域配电板、舱室配电板、可靠配电板、分配电板（箱）、岸电装置以及输电电缆等组成。应急配电系统由应急配电板、应急分配电板及输电电缆等组成。事故配电系统由固定敷设的电源侧事故电缆、负载侧事故电缆和贯通舱壁与甲板的短电缆，应急接插盒、事故电力受电插座、专用插头以及可供临时拉敷的轻便软电缆等组成。局部专用配电系统主要用于为舰载直升机提供舰面勤务保障，由配电设备和输电电缆等组成。

（撰写：李传明　审订：夏宁军）

jianchuan pingtai dianzi zhuangbei

舰船平台电子装备　shipborne electronic equipment　见电子卷。

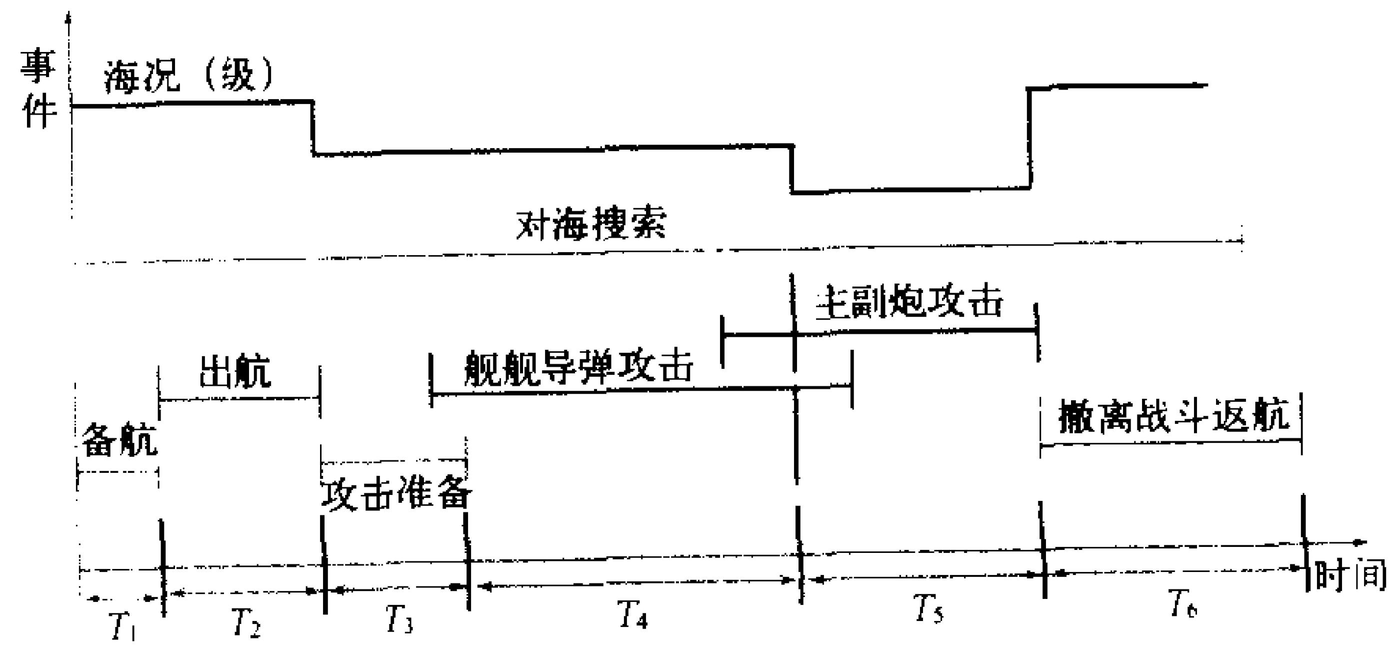
jianchuan qiangdu shiyan

舰船强度试验　ship strength test　确定舰船船体结构承载能力的试验。目的是校核船体结构的设计和考核建造质量。试验方法包括模型试验、实尺度模型试验、实船试验等。其性质包括从探索破坏现象、寻求计算方法、校核设计到最终产品的检验。例如，对于潜艇在建造完成后，需进行强度试验的船体结构有耐压船体、内部舱壁、耐压室结构、耐压液舱结构和非耐压液舱结构等。耐压船体结构强度试验分内压试验和外压试验。内压试验通常指泵水试验，方法是向耐压船体内注满水，封闭船体，用水泵按预定程序加压，直至潜艇的极限工作压力，每完成一个加压程序，稳定一段时间，检查有无渗漏现象，并用应力应变仪测量重要部位的应力应变；最大试验压力稳定、测量结束后，再按预定程序降压，每完成一个降压程序，都要测量重要部位的应力应变值。外压试验是指潜艇航行试验时的实艇深潜试验。内部舱壁强度试验的试验压力取相应舱壁的最大许用工作压力，首制艇应进行该项试验，后续艇可免做该项试验。耐压室强度试验，对首制艇，耐压室在安装前要单独进行外压试验，安装后还要参与耐压船体的强度试验；后续艇的耐压室可不单独进行强度试验，其强度试验与耐压船体的强度试验同时进行。耐压液舱强度试验单独进行，首制艇的耐压液舱还应参与耐压船体的强度试验。非耐压液舱强度试验，首制艇要进行。后续艇的压载水舱及燃油压载舱可酌情以气密试验代替强度试验，其他液舱的强度试验按产品的有关技术文件规定进行。

（撰写：张学亮　审订：张延飞）

jianchuan renwu poumian

舰船任务剖面　naval ship mission profile　又称舰船任务历程。舰船在完成规定任务这段时间内所经历的事件和环境的



对海作战任务剖面示意图

J

时序描述。是舰船寿命剖面中执行任务的经历，一般包括舰船执行任务时的工作状态、工作的持续时间与顺序、所处环境的持续时间与顺序。舰船任务剖面根据使用任务而定，并与任务一一对应。同一艘舰船可以有一个或几个任务剖面。舰船任务剖面是舰船在研制、建造期间进行设计、分析、试验等工作安排和后勤保障分析的重要依据之一。护卫舰或驱逐舰的典型任务剖面有对海作战、对空作战、反潜作战、巡航任务剖面。潜艇的典型任务剖面有对舰实施鱼雷或导弹攻击、对潜实施鱼雷攻击、警戒巡航任务剖面等。

（撰写：陈大圣　审订：王大钧）

jianchuan rouxing zhizao xitong

舰船柔性制造系统 flexible manufacturing system (FMS) relating to ship　由数控加工设备、物料运储装置和计算机控制系统以及相应的软件等组成的舰船组件的自动化制造系统。能根据制造任务和生产环境的变化迅速调整，运用于多型舰船的单艘或小批量生产。柔性制造系统应能自动地生产某一零件族的任何零件，物料运输和储存也应是自动化，并能实现多机联动。柔性制造系统的硬件应包括数控加工设备、自动装运和储存装置以及计算机控制系统；软件主要有运行控制模块、质量保证模块、数据管理和通讯网络等。在发达国家已建成的各个行业的多种柔性制造系统中，包括造船行业的潜艇零部件的柔性制造系统，管子加工柔性制造系统等。中国若干船厂的平面分段装配焊接流水生产线、管子加工生产线属准柔性制造系统，虽然能生产多种不同形状、结构和规格的分段及管子，但是，按公认的柔性制造系统定义来衡量，其自动化程度尚达不到要求。

（撰写：徐学光　审订：谢　新）

J

jianchuan shebei anquanqu

舰船设备安全区　equipment safety area　在某种危险因素（如燃气流、电磁辐射、光电辐射等）作用下，舰船设备仍能保持其正常工作性能和结构完整性的区域或舱室。

（撰写：李传明　审订：夏守军）

jianchuan sheji dingxing

舰船设计定型　design approval of naval ship　确认海军舰船战术技术性能达到设计要求的鉴定工作。是国家对新研制海军舰船的性能进行全面考核的一种主要形式。舰船设计定型工作程序，一般分为定型筹备、检查、审查、审批4个阶段。具体实施程序包括：在产品工程研制阶段结束前，成立定型筹备组，研制单位会同军代表室联合向海军军工产品定型委员会提出设计定型申请；海军军工产品定型委员会，视情况派出定型检查组，到现场对产品定型筹备工作进行检查并提出检查报告；海军军工产品定型委员会根据研制单位提出的设计定型申请和定型检查组提出的检查报告组织审查；按审批权限批准。设计定型的目标和要求：经过设计定型试验，产品性能达到批准的战术技术指标和使用要求；符合标准化、系列化、通用化要求；设计图样、技术文件完整、正确，验收技术文件及使用说明书等齐备；产品配套齐全，构成产品的所有配套设备、零部件、元器件、原材料等有供应来源。设计定型文件主要有：产品设计定型审查报告；产品设计定型检查报告；产品设计定型申请报告及有关产品设计、试制、试验、试用、质量分析报告等附件。

（撰写：唱近第　修订：林　滨　审订：何国明）

jianchuan shengbo yinshen

舰船声波隐身　ship acoustic stealth　利用各种技术手段控制舰船的声波辐射特性和目标强度特征，使舰船不易被敌方探测系统发现的技术措施。声波隐身的目的是为了降低敌方声呐对己方舰船的探测距离和发现概率，同时可加强己方舰船自身的声呐探测能力和水声对抗能力，提高舰船的生存能力。在声波探测仍是水中远程探测惟一手段的今天，舰船的声波隐身性能已成为现代舰船的主要性能之一。

舰船声波隐身目前主要采用两种方式：(1) 降低舰船的辐射噪声，舰船辐射噪声按其产生来源的不同，可分机械噪声、螺旋桨噪声和水动力噪声。舰船低速航行时，机械噪声为主要噪声源；中、高速航行时，螺旋桨噪声和水动力噪声为主要噪声源。对这三大噪声源的主要控制措施有：① 机械噪声控制，包括：控制噪声源，在设备支撑系统中采用单层隔振、双层隔振及浮筏系统；在管路系统中加装挠性接管及消声器，以及敷贴消声瓦及其他阻尼材料等来抑制基座及船体的振动。② 螺旋桨噪声控制，包括：船—机—桨的合理配置及采用低噪声推进装置。③ 水动力噪声控制，包括：船体线型优化，尽量减少突出体、空腔及流水孔等。(2) 降低舰船目标强度，如通过采用合理的舰船线型、敷设消声瓦和吸声材料等措施，降低敌方主动声呐对己方舰船的探测距离，以达到舰船声波隐身的目的。

（撰写：林　立　审订：陈国柱）

jianchuan shiyong keyongxing

舰船使用可用性　operational availability of naval ship　在给定的综合保障条件下和规定的作战使用环境中，舰船在开始执行任务时，处于能够执行预定任务状态的程度。其概率度量称为舰船使用可用度。舰船使用可用度A_0是与舰船能工作时间和不能工作时间有关的参数，其基本计算方法为

$$A_0=\frac{\text{能工作时间}}{\text{能工作时间}+\text{不能工作时间}}$$

能工作时间包括不工作时间、待命时间、反应时间和任务时间；不能工作时间包括维修时间、改进时间和延误时间。舰船使用可用度是表征舰船可靠性、维修性、保障性的综合性使用参数，反映舰船战备完好性、维修人力费用和后勤保障三个指标，不仅是决定舰船效能的一个重要因素，而且是确定后勤要求和使用费用的依据。

（撰写：陈大圣　审订：王大钧）

jianchuan shiyong shouming

舰船使用寿命　useful life of naval ship　又称舰船服役年限。舰船从交船入列服役起，到退役为止所经历的全部时间。一般以日历时间表示，单位为年。在舰船论证阶段给出的舰船使用寿命，是在舰船自然寿命的基础上，综合权衡技术寿命和经济寿命后，提出的预期寿命。自然寿命，指舰船从服役开始，到因有形损耗导致不能保持规定功能而退役或报废所经历的全部时间。技术寿命，指从服役开始，因无形损耗导致舰船失去其技术先进性而退役所经历的全部时间。经济寿命，指从服役开始，从经济合理性角度权衡而确定退役或报废所经历的全部时间。由于设计建造、使用任务、环境条件和维护水平等因素的影响，舰船的实际使用寿命需要在舰船建造、使用、维修等过程中逐步确定。维修对舰船使用寿命有较大影响，适宜的维修对保持和提高舰船使用寿命具有重要作用。

（撰写：陈大圣　审订：王大钧）

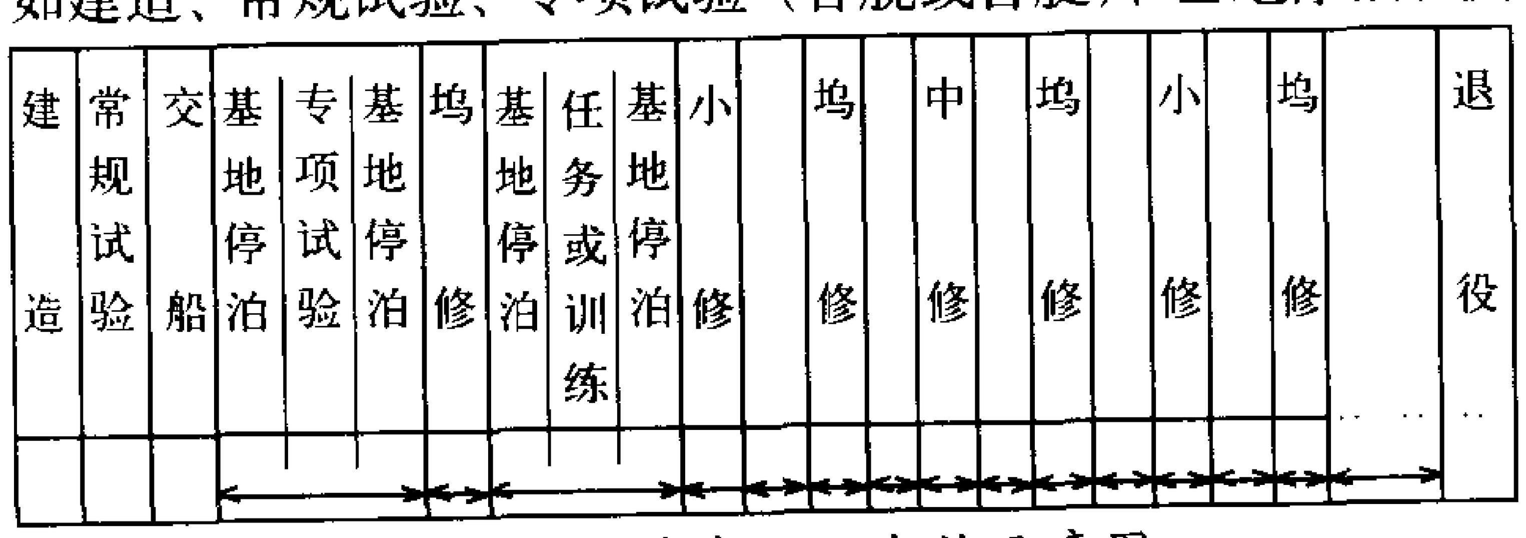
jianchuan shouming

舰船寿命 lifetime of naval ship 海军舰船在规定的使用和维修条件下，所允许的最长服役时限。通常是指舰船从服役开始，到退役报废所经历的全部时间。一般以年、月或累计工作小时或次数计算。在实际应用中分为：自然寿命、技术寿命、经济寿命、使用寿命和贮存寿命等。

（撰写：左 森 修订：林 滨 审订：何国明）

jianchuan shouming poumian

舰船寿命剖面 life profile of naval ship 又称舰船寿命历程。从舰船建造到舰船寿命终结或退役这段时间内所经历的全部事件和环境的时序描述。包括一个或多个任务剖面。舰船寿命剖面按时间顺序，详细说明舰船在整个寿命期经历的如建造、常规试验、专项试验（首舰或首艇）、基地停泊、执



舰船典型寿命剖面事件示意图

行任务或训练、维修、改装、退役等事件以及每个事件的持续时间、环境和工作方式等。舰船寿命剖面是舰船在研制、建造期间进行设计、分析、试验和后勤保障分析等的重要依据之一。

（撰写：陈大圣 审订：王大钧）

jianchuan sunguan

舰船损管 ship damage control 为保持或恢复舰船生命力而采取的预防、限制和消除损害的措施和行动。是海军舰艇部队的专用术语。在民船上也有相应的工作，但无统一的称谓。损管主要包括：防沉与抗沉；防火、防爆与灭火；防止和消除蒸汽的损害；保持和恢复舰船设备、器材、系统正常工作。损管是全体舰船员的共同职责，平时须严格执行有关舰船安全的规章制度，精心维护保养舰船及设备，使各种设备、损管器材、动力系统、电力系统、消防系统、抗沉系统等均处于最佳状态，定期进行损管演练，具有健全的组织系统和良好的损管技能。舰船发生损害时，以限制损害扩展为首要任务，集中力量消除危及舰船安全最大的损害。舰船损管通常由舰船长统一组织指挥，全体人员密切协作完成。新型舰船损管组织指挥部位，大多配有水情、火情探测和显示装置及自动或遥控操纵系统，有的还配有专用计算机，提供抗沉和灭火决策方案，辅助舰船损管的组织指挥。

（撰写：高善民 审订：全锡珂）

jianchuan tuiyi

舰船退役 decommission of naval ship 对不宜继续使用的海军舰船按有关程序退出海军武器装备序列的处理过程。舰船退役，标志着舰船服役期的终止。舰船退役的基本条件是：已到规定的使用年限；战术技术性能落后，无法承担规定的使命，并有更为先进的舰船所代替；设计或建造质量低劣，执行任务有困难或无法使用，只能作报废处理；严重事故、战斗损坏后修复困难，或无修复价值；因其他原因需终止服役。凡具有上述情况之一者可申请退役。舰船退役后，如无其他使用价值，一般作报废处理。

（撰写：温本忠 修订：林 滨 审订：何国明）

jianchuan wangluo tongxin

舰船网络通信 network communication of naval ship 利用舰船上的计算机与军队内部通信网络或互联网进行的通信。包括电子邮件、网上交流、网上互通情报、网上浏览和观看娱乐节目等。这种通信方式连互联网发展最早的美国也仅在世纪之交才实现。对于军事性质和机密的通信，只利用计算机和军内通信网（海军网和全军网）进行；对于非军事和非机密的通信除了利用计算机和军内通信网外，还要进一步（经全军通信网）接上互联网。

（撰写：何国明 审订：蒋全英）

jianchuan weixian quyu

舰船危险区域 ship danger area 舰船上由于某些危害因素的存在和作用，会产生伤害人体或者降低设备性能甚至破坏其结构完成整性等不良后果的特定区域。

（撰写：李传明 审订：夏宁军）

jianchuan weixiuxing

舰船维修性 ship maintainability 舰船发生故障后，按规定的程序和资源执行维修后，保持或恢复舰船（或其重要系统）正常工作状态的一种能力。舰船维修性用维修度计量。维修度是指舰船在规定的使用条件下和规定的时间内，按照规定的程序和方法进行维修后，保持或恢复到规定功能状态的概率，是时间的函数，记为$M(t)$，也称维修函数。舰船维修性标准有：(1) 平均修复时间；(2) 平均单项事故后的修复时间；(3) 中位修复时间；(4) 最大修复时间；(5) 平均预防维修时间；(6) 平均维修停机时间率；(7)维修性指数。

（撰写：牛艳茹 修订：林 滨 审订：李积德）

jianchuan weizhuang

舰船伪装 ship camouflage 为隐蔽舰船及其行动所采取的伪装。目的是以假乱真，使敌方产生错觉，造成己方作战的突然性和提高舰船的生存能力。舰船伪装是随着海上侦察工具的改进而发展的。在第二次世界大战前，主要是目力侦察，舰船伪装多为舰体伪装，如舰艇伪装成民用船只，以保护色涂料涂敷舰船外表，灯火管制，施放烟幕，披伪装网等。第二次世界大战末期及战后，随着科学技术的进步和现代化侦察器材的发展，舰艇伪装手段也随之发展，如采用新的通信系统，提高无线电通信的隐蔽性；采用隐身技术、吸波材料、安装全舰喷雾系统等；实施反光学、反雷达、反红外伪装；采用反声探、反磁探等措施；采取各种战术隐蔽舰艇行动等。舰船伪装，包括水面舰船伪装和潜艇伪装。水面舰船的伪装，主要是尽可能地减少其固有的暴露性；潜艇伪装则着重加强其水下活动的隐蔽性。现代的舰船伪装措施包括舰体伪装、行踪伪装、电子伪装和水声伪装。舰船伪装与舰船隐身技术是紧密相连的。

（撰写：陈继康 审订：张右淮）

jianchuan weiliu

舰船尾流 ship trailing wake 舰船航行时，在艉后水中形成的一条充满气泡的湍流。可在舰船尾后延伸很远，直到气泡升至海面或溶于水中后才逐渐消失。尾流对声波具有吸收和散射的作用，并可在舰船过后保持半小时以上，能改变原来流体中的声场和温度场，对声呐工作形成干扰，掩蔽尾流另一侧的目标不被发现，或错将尾流反射的回波判为目标。潜艇在水下航行时产生的尾流，还将暴露其行迹，引来反潜兵力的搜索和跟踪。粘性流体绕船体流动而发生分离时，流

J

体向外偏转，在分离点下游形成旋涡，消耗了能量，使船体后面出现一个低速低压区，首尾出现压力差，从而产生粘压阻力。舰船尾流除具有声学特征外，还具有热和光学特征，均可被用来发现水下活动的潜艇。舰船尾流按其不同物理特征，有时分别称之为声尾流、热尾流和光尾流等。



小艇尾流

（撰写：海 锌　修订：蒋 辉　审订：何国明）

jianchuan weisheng danyuan

舰船卫生单元 ship sanitary unit 舰船上具有全部必要的卫生设备、壁板等组成的、可以整体安装的单元卫生舱室。其壳体多采用玻璃钢组合拼装，也有整体成模的结构形式。舰船卫生单元的壳体成形后应进行水密试验后再行装配，以确保其使用性能。舰船卫生单元具有功能齐全、轻巧、美观、耐腐蚀、不泄漏等优点，是目前舰船及民用船舶广泛使用的卫生设施。（撰写：李传明　审订：李 浩）

jianchuan weishengshui xitong

舰船卫生水系统 ship sanitary system 舰船上供卫生设备用的舷外水冲洗系统。通常采用卫生泵由通海阀吸入舷外水，输入海水压力水柜或重力水柜。再经管路系统通至各厕所、卫生单元、甲板冲洗接头。卫生排泄管、甲板排水管的污水分别引向污水沟、污水柜，经防止生活污水污染系统处理后排至舷外。（撰写：李传明　审订：李 浩）

jianchuan yanmu shifangqi

舰船烟幕施放器 shipboard smoke generator 舰艇施放烟幕的装置。由喷射器、发烟剂贮罐、高压气瓶和控制系统等组成。用压缩空气将发烟剂由储罐内压出，喷射到大气中生成烟幕，以迷惑敌方，隐蔽自己。有些烟幕还能对电子、红外线或激光等制导武器产生干扰，对核爆炸的光辐射伤害有一定的防护作用。（撰写：陈其康　审订：李守仁）

jianchuan yinshen

舰船隐身 ship stealth 减少和降低舰船物理场的种类和强度，以降低敌方发现、识别的概率和敌方制导武器、非触发引信捕获舰船的概率的技术措施。舰船要达到完全隐身是不可能的，但可以针对敌方观察器材和制导头、引信的性能，综合运用舰船隐身技术，减少舰船物理场的种类、降低舰船物理场的强度和改变舰船物理场的性质，使得舰船被发现、被识别、被捕获的概率降至最小，同时还可提高舰船作战武器系统的作战能力。目前已发现的舰船物理场主要有雷达波散射截面积、红外辐射、电磁辐射、核辐射、噪声、磁场、水压场、重力场、温度场、可见光散射、尾流等。其中对舰船隐身最重要的物理场是雷达波散射截面积、红外辐射、噪声、磁场、电磁辐射。现在世界主要国家海军的舰船隐身技术已有很大发展，取得明显效果。提高舰船隐身技术水平，要综合利用基础理论和应用科学成果，开展舰船物理场的控制研究，并处理好舰船物理场与舰船总体、舰载武器作战系统既互相促进又互相矛盾的关系。提高舰船隐身能力是项复杂的系统工程。（撰写：陈继康　审订：张右淮）

jianchuan yinshen cailiao

舰船隐身材料 ship stealthy material 用于降低舰船可探测性的材料。舰船使用隐身材料的目的是降低舰船自身发生的信号强度或反射外来信号的强度，或减少舰船与周围环境的信号反差，或使舰船与环境反差规律混乱，使舰船不易被对方探测系统发现或缩短被发现的距离。可分为水声隐身材料、雷达隐身材料、红外隐身材料、可见光隐身材料和磁特性隐身材料等。水声隐身材料有消声瓦、阻尼涂料等。消声瓦是贴敷在舰船壳体外表面的一种橡胶类吸声材料，能吸收探测声波的能量，并能起到抑制和阻隔舰船内噪声向外传递的作用。阻尼涂料是将振动机械能转化为热能耗散掉，能有效地抑制局部振动和噪声。雷达隐身材料有雷达吸波材料和雷达透波材料。雷达吸波材料使进入材料内部的雷达波通过吸收、散射和干涉等方式，转换成其他形式的能量。雷达透波材料是指雷达波能透过而不再散射的材料。这两种材料均能降低舰船的雷达波反射率从而减小雷达波散射截面积。红外隐身材料通常为吸热、隔热材料，用以覆盖舰船，降低红外辐射强度，使舰船不易被红外探测器材发现。可见光隐身材料是能使舰船与环境亮度和色度相匹配的涂料或能随亮度变化而变化的涂料。也可用迷彩图形涂敷舰船，使舰船不易被人眼或可见光探测器材发现。磁特性隐身材料主要是船体采用的无磁或低磁材料。（撰写：张士豪　审订：陈继康）

jianchuan zaihe

舰船载荷 ship load 作用于舰船上的全部作用力的统称。不同的舰船在不同的环境下所受的载荷是不同的。从载荷特性考虑，其承受的载荷可有：纵向载荷、横向载荷、循环载荷、合成载荷（如纵、横向载荷并存时的合力）、集中载荷（如重型设备、武器系统工作等引起）、冲击载荷（如炸药爆炸、波浪冲击等引起）。按载荷的来源可有：船舶重力（自重加装载物重）、浮力、波浪载荷、风力载荷、惯性载荷（船体运动造成的惯性力）、热载荷（由温差引起）、冰载荷（在冰区航行时）、推进系统产生的载荷、轮动载荷（如登陆舰、滚装船的车辆轮子、舰载机起落架轮子滚动等造成）、进坞载荷、停泊载荷、下水载荷、搁浅载荷、碰撞载荷、拖曳载荷、武器发射载荷、水下爆炸载荷、空气冲击载荷（如核弹、常规重型炸弹、燃料爆炸等引起）和升降载荷（小艇升降引起）等。（撰写：何国明　审订：李传明）

jianchuan zaosheng

舰船噪声 ship noise 舰船在航行时所产生的辐射噪声。水中航行的运动体（舰艇、潜艇、鱼雷等）航行时所产生的噪声称为辐射噪声，参见*辐射噪声场*。辐射噪声可以归结为三种类型：(1) 机械噪声，如主机（柴油机、主电动机、减速器）与辅机（发电机、泵、空调设备）的噪声。(2) 螺旋桨噪声，包括螺旋桨上及其附近的空化，螺旋桨引起的船壳共振。(3) 水动力噪声，如水流噪声，空腔、板和其他附件的共振，以及在支柱和其他附件上的空化。利用辐射噪声很容易由声呐探测到发出噪声的运载体。（撰写：孙进才　审订：武廷祥）

jianchuan zaosheng celiang

舰船噪声测量 ship noise measurement 对舰船在不同状态下的不同特性的噪声（辐射噪声、自噪声和振动）进行测量的工作。测量状态和测量内容包括：⑴系泊状态时，测量机械设备的振动、空气噪声及结构噪声的传递；⑵锚泊状态时，测量单机或多机组合启动时的辐射噪声和自噪声以及舱室噪声；⑶航行状态时（不同工况），测量舰船的辐射噪声、自噪声和舱室空气噪声。其测量方法均有相应的标准。舰船噪声测量的目的是考核舰船噪声值是否符合预定的战术技术指标或标准、规范的要求；分析主要噪声源及噪声产生的原因，为舰船验收、鉴定、定型、设计及采取噪声控制措施提供依据。（撰写：林 立 审订：陈国柱）

jianchuan zaosheng pu

舰船噪声谱 ship noise spectrum 舰船噪声级依随频率变化的特性曲线。通常由连续谱和线谱两部分组合而成。其特征是识别噪声目标性质，估计目标航速的主要依据。舰船噪声谱的连续谱部分，主要由螺旋浆旋转叶片空化引起，谱级的大小随航速的增大而提高。在同一航速下，谱的低频端，声级随频率增高而加大；在高频端，声级随航速的增高而降低，形成一抛物曲线。舰船噪声谱的线谱（也称线状谱），主要由某些机械强烈振动和螺旋桨叶片速率形成，在某些频率上出现很强的声级，在噪声谱中出现明显的尖锋，其谱级有时可高出平均谱 20～30 dB，有的可稳定保持 10 min 以上。利用线谱检测跟踪和识别目标，是 20 世纪 80 年代被动声呐采用的重要技术。（撰写：海 鋅 修订：蒋 辉 审订：何国明）

jianchuan zaosheng tongguo texing

舰船噪声通过特性 passage characteristics of ship-radiated noise 当运动舰船通过测量水听器正上方时，被测舰船声压级与水听器水平距离的关系。纵向特性与测量水深、测量频率范围有关。实际上舰船不是通过测量水听器正上方，而是沿一定横距通过的，声压级与水听器间沿舰船首尾线方向水平距离的关系也称为纵向特性。如果把纵向特性的水平距离用舰船的航速和时间的乘积来代替，得到噪声级与时间的关系就称为舰船噪声的通过特性。实际上以不同横距与水深为参数的纵向特性可用来拟定水雷声引信的动作参数，因而是很有价值的声场特性。

（撰写：相敬林 审订：王祖荫）

jianchuan zhaoming xitong

舰船照明系统 ship lighting system 通过配电系统为全舰提供照明的系统。由主照明系统、应急照明系统、低度照明系统和专用灯照明系统等组成。照明系统的主要设施是照明灯具、照明分配电板（箱）和照明附件等。主照明系统是由主电站通过主配电系统供电的照明系统。应急照明系统是由应急电站或应急蓄电池通过应急配电系统供电的照明系统；核潜艇应急照明系统是由直流主配电系统供电的照明系统。低照度照明系统是在夜间或照明灯光管制状态下，提供最低照明的照明系统。专用灯照明系统是由航行灯、信号识别灯、信号探照灯、作业灯、彩灯等构成的照明系统。

（撰写：李传明 审订：夏守军）

jianchuan zongti sheji

舰船总体设计 ship integrated design 按照设计任务书提出的航速、续航力、舱容、载重量等要求，通过计算、试验、设计制图等过程，决定出舰船的主要技术状态，包括主尺度、总体布局、性能特征，结构型式、动力装置类型和主要设备规格，以及编制合同说明书和估算成本所作的全部设计工作。因总体设计的内容与舰船的主要特征和造价密切相关，舰船总体设计是舰船设计的一个主要工作程序。

（撰写：牛艳茹 审订：李积德）

jianchuan zuozhan xitong sheji

舰船作战系统设计 combat system design of naval ship 对舰船军用平台上用于执行警戒、跟踪、目标识别、数据处理、威胁估计及控制武器完成对敌作战功能的各要素及人员综合体进行的全面、综合、统一的考虑和布置。包括导航系统的设计、通信系统的设计、警戒探测系统的设计、水声对抗系统的设计、电子战系统的设计、火控系统的设计、指挥控制系统的设计、反潜系统的设计、武备系统的设计等。

（撰写：李海滨 审订：陶 勇）

jiandui xinxizhan zhongxin

舰队信息战中心 fleet information warfare center 信息时代高技术条件下海上舰艇编队的神经中枢。一般位于舰队旗舰或指挥舰上。信息战是在敌对双方围绕着信息的获取权、控制权和使用权而展开的对抗与争夺，目的是取得信息上的压倒优势，即所谓制信息权。这是现代海上战场在海、空、天、地、电磁之外的又一维空间，即信息空间或赛博空间（cyberspace）的争夺。这里仅指军事领域，尤其是战场信息领域。信息战就其主体而言，包括但又不限于电脑战、网络战、黑客战、信息基础设施战、信息空间战、指挥控制战等。信息战的规模分战略、战役、战术及战斗等级别。信息战的性质分信息进攻、信息防御和信息侦察。舰队信息战中心的任务是：根据舰队作战需要，协助舰队司令进行信息作战筹划，综合分析判断情况，提出作战决心建议，拟制信息作战计划，指挥协调作战行动，下达行动指令等。

（撰写：张彦林 审订：宋则喜）

jiandui zidong zhihui xitong

舰队自动指挥系统 fleet automated command system 采用现代电子信息技术、军事理论和系统工程方法，并与指挥人员相结合，实现信息采集、传递、处理自动化、智能化和决策方法科学化的系统。是舰队级指挥手段的核心。该系统可以对舰队配属部队、武器和资源实施高效的指挥和控制。系统战时主要担负在所辖海区完成海上编队及与其他兵力的合同作战，平时担负所辖海区内的警戒和部队的训练、管理等任务。（撰写：周庆军 审订：吴传利）

jianji

舰级 class of naval ship 在同种舰艇中，按照执行使命和任务的不同，并根据武器装备、排水量、航速等舰艇性能的差异而划分的舰艇级别。有些国家将同级首舰的舰名用作舰级名称，如法国“凯旋”级核潜艇的首制艇是“凯旋”号，美国的尼米兹级航空母舰的首制舰为尼米兹号。

（撰写：林 滨 审订：任 彤）

jianjian daodan

舰舰导弹 ship-to-ship missile 见航天卷。

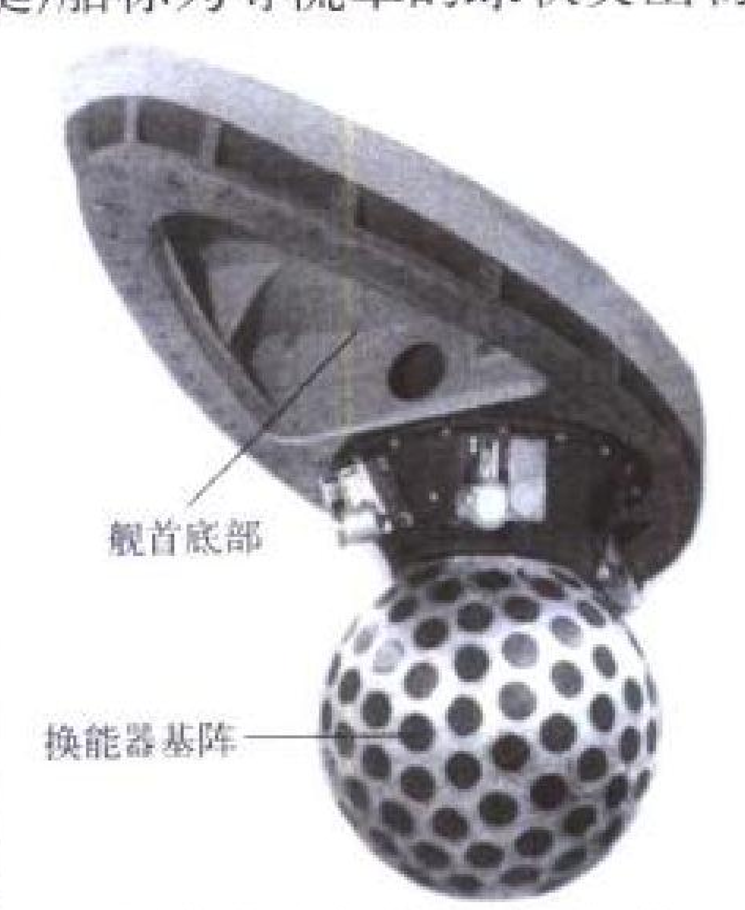
jianjian tongxin

舰舰通信 ship-to-ship communication 水面作战舰艇之间通信，也包含海军水面军辅船间的通信。舰舰通信的特征：一是所有通信对象都处于水面状态（航行或停泊），二是通信所用的设备（系统）均安装在水面舰船上。从通信级别上划分，舰舰通信可有战略通信和战术通信两大类。从通信形式看，可分为指挥通信、报知通信、情报数据传递等。从通信距离看，可分为视距通信和超视距通信；视距通信又称近距通信，超视距通信则称之为中、远距通信。从通信业务类型看，可分为话音通信、报文（文电）通信、传真通信、数据通信、图像传输等。从传输媒体看，可分为长波通信、中波通信、短波通信、超短波通信、微波通信和光通信等；有些媒体只能实现视距通信（如超短波、光），有些媒体则可实现视距和超视距两种通信（如中波、短波）。从通信保密角度看，可分为保密通信和非密通信；保密通信又可分为战略保密通信和战术保密通信。从通信特性看，可以分为正常通信、应急通信和遇险救生通信；正常通信是主用方式，应急通信是指主通信设备因某种原因（如停电、发生致命故障等）不能正常使用时，使用应急通信设备实现的通信方式，遇险救生通信是舰艇发生需求救支援的特殊情况下使用的特殊通信方式。

（撰写：汪陶先　审订：周国陶）

jianke shengna

舰壳声呐 hull mounted sonar 直接安装在舰船或潜艇壳体上的声呐。被安装在位于舰(艇)艏称为导流罩的球状突出物的内部。罩内浸有海水。装有换能器的导流罩具有透声性，其机械强度足以抵抗航行阻力的冲撞。这种声呐的基阵尺寸受舰壳尺寸的限制，制约了探潜作用距离的大幅度提高。20 世纪 80 年代以来，对其发展了多种新的功能，使舰壳声呐所受的限制得到一定程度的补偿。因此，舰壳声呐仍然是水面舰船和潜艇的主要声呐设备。



法国TSM2633舰壳声呐

（撰写：屠庆平　审订：马远良）

jiankong daodan

舰空导弹 ship-to-air missile 见航天卷。

jiankong tongxin

舰空通信 ship-to-air communication 舰艇与空中飞行器之间的通信。一般特指水面舰艇与空中飞机间的通信。按通信级别，舰空通信可分为战略通信和战术通信。例如，与战略预警机、空中战略指挥所的通信，即属战略通信；与空中一般作战飞机、直升机间的通信通常为战术通信。从通信形式看，可分为指挥通信、报知通信、情报数据通信、指挥调度和归航引导等。从通信距离看，可分为视距通信和超视距通信。按通信业务类别可分为话音通信、报文（文电）通信、数据通信和图像传输等。从传输媒体看，可分为短波通信、超短波通信、中波通信、卫星通信等。从通信保密角度看，则可分为战术保密通信、战略保密通信和非密通信。

（撰写：汪陶先　审订：周国陶）

jianlei

舰类 sort of naval ship 舰船按基本使命、任务和基本结构所划分的大类别。一般分为战斗舰艇和军辅船。前者是具有直接作战能力的舰艇的统称，后者为担负后勤保障与技术支持的舰船的统称。（撰写：林　滨　审订：任　彤）

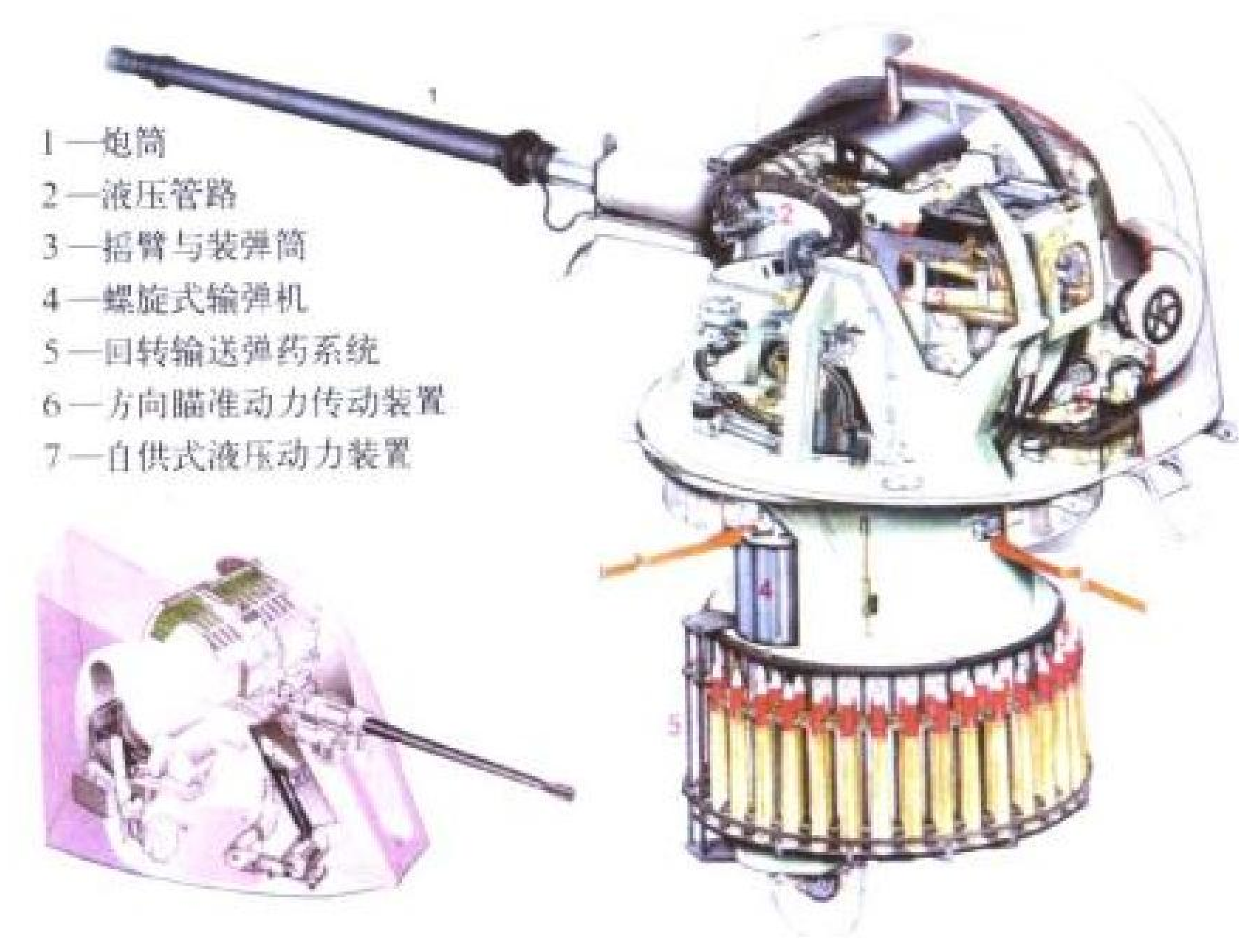
jianmian gongzhen

舰面共振 ship face resonance 直升机在舰船甲板上起降时，由机体、起落架和起降甲板所组成的机体振动系统与旋翼旋转时所施加的干扰频率相耦合时，直升机会发生的剧烈振动。本词由航空工程中的地面共振延伸而来。

（撰写：吴荣宝　审订：马继成）

jianpao

舰炮 naval gun (mounting), shipborne gun 装备在舰艇上符合海上作战要求的火炮的统称。舰炮是水面舰艇对海作战、对空防御和对岸进行攻击的主要武器之一，一般由炮身、炮架、基座、瞄准跟踪装置、弹药输送机构、弹药装填系统等组成。其主要分类有：大、中、小口径舰炮；单管、双管、多管舰炮；全封闭炮塔或非封闭式炮塔舰炮；全自动、半自动、非自动式



舰炮内部结构图

舰炮。根据作战要求，可与火控系统构成舰炮系统。舰炮在射程、命中概率、弹丸威力方面不如导弹。但因具有射速高、弹药携带量大、弹药成本低、不易受干扰、反应时间短、射击死区小、操作简单及作战通用性强等特点，仍然是海军舰艇的主要作战武器。（撰写：李守仁　审订：张家泰）

jianpao bashebei

舰炮靶设备 naval gun target facilities 为完成被试武器对目标跟踪、射击、标校等试验，设置的能满足对靶特性、测量弹目、炸目偏差及安全保护等特殊功能要求的靶上和地面（舰面）设备的总称。靶设备主要由以下几部分组成：⑴ 靶上设备，主要有：① 模拟目标物理特性的设备，包括无源和有源两种；② 控制和调整物理特性参数的控制设备及接收发送记录设备；③ 无动力靶的拖缆收放设备；④ 有动力靶的动力系统及控制设备或遥控设备；⑤ 具有测偏功能的靶的弹目、炸目偏差测量系统；⑥ 具有定高飞行性能的靶的定高仪；⑦ 具有定位功能的靶的靶上 GPS 活动站；⑧ 靶弹设有的自毁保护装置。⑵ 地面（舰面）设备，主要有：① 地面（舰面）靶操控台，信息发送、接收、记录、显示设备；② 目标物理特性参数标定、校准设备；③ 具备定位功能靶的GPS地面站。

常用靶有：(1) 对海上目标试验的常用靶有：模拟大、中型舰船的快艇模拟靶，在快艇上按要求架装的反射体、红外源、激光合作目标等。此外，在跟踪试验中也常用大型高速炮艇作目标，舰炮对海上目标射击则常用炮靶。(2) 对空中目标试验的常用靶为：歼击机、强击机、轻型轰炸机、直升机；拖靶、掠海拖靶；靶弹、靶机等。(3) 对水下目标试验的常用靶为靶雷及固定靶。（撰写：岳 鸿　审订：古德才）

jianpao danyao yunsong xitong

舰炮弹药运送系统　ammunition transferring and feeding system of shipboard gun　见兵器卷。

jianpao fashe xitong

舰炮发射系统　firing system of naval gun　舰炮完成发射弹丸和重复装填炮弹的装置。包括炮身、炮闩、装填机、击发机和反后坐装置等。(1) 炮身。由身管、炮尾和炮口装置构成，赋予弹丸初速、转速和飞行方向。线膛炮身管内壁有螺旋膛线，使弹丸发射时绕长轴旋转，防止弹丸飞行中翻滚。(2)炮闩。分为楔形闩和螺形闩，由闩体、闭锁机构、开关机构和抽筒等构成，用于闭锁炮膛、击发炮弹底火、开锁开闩和抽出药筒。(3) 装填机。用于将炮弹输进炮膛。(4) 击发机。用于控制炮闩内的击火机构使舰炮发射。(5) 反后坐装置。由制退机、复进机和复进制动器构成，舰炮发射时吸收和贮存炮身后坐能量，减轻炮座受力，限制炮身后坐距离；复进时放出能量，使炮身迅速、平稳地复位。(6) 舰炮发射系统。有后坐式、导气式、转膛式、转管式和前冲式。后坐式舰炮利用后坐动能使各机构工作。导气式舰炮，利用发射时炮膛内导出的火药气体能量使各机构工作。转膛式舰炮的炮身后段为4～6个能旋转的药室，每发射一次，转换一个药室。前冲式舰炮在炮身复进（前冲）过程中击发，火药气体产生的后坐冲量，先抵制运动部分向前的动量，然后使运动部分后坐。炮座受力仅是一般后坐火炮的1/4。非自动舰炮均为后坐式。舰炮发射时，击发机控制击火机构，使炮闩内的击针撞击炮弹底火或电触火引发底火，点燃发射药，高压燃气推动弹丸沿炮膛高速旋转前进，飞离炮口。同时，炮身后坐，反后坐装置吸收其大部分后坐能量；后坐到位后，炮身复进至发射前状态。炮身后坐和复进带动相关机构动作，完成开锁开闩、抽筒排壳、输弹进膛、关闩闭锁和击发等动作。（撰写：全锡珂　审订：何明德）

jianpao fanghu

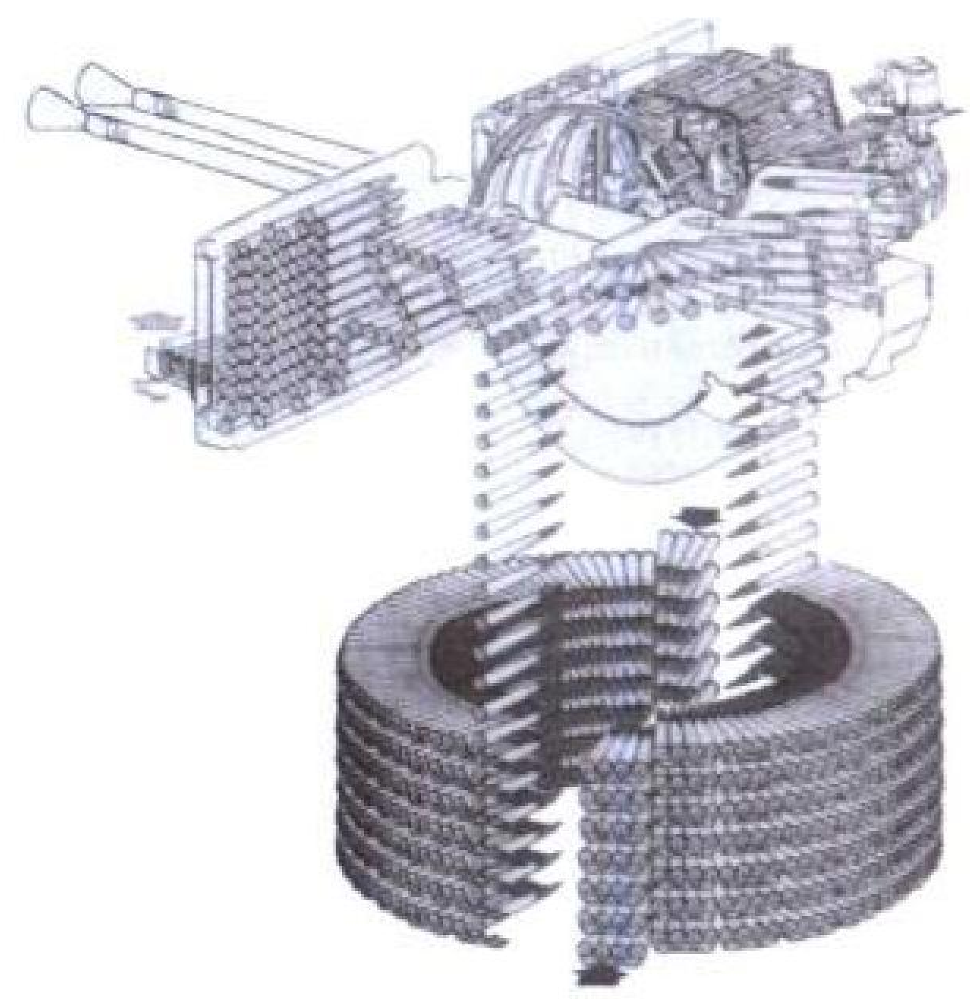
舰炮防护　shielding of shipboard gun　见兵器卷。

jianpao fangyu

舰炮防御　ship gun defence　利用舰炮发射炮弹对来袭飞机、直升机、反舰导弹进行抗击的作战行动。舰炮为多联或多管中小口径高平两用火炮；采用的炮弹为脱壳穿甲弹、近炸引信预制破片弹和火箭增程弹等。这些炮弹与火控系统构成舰炮武器系统，特点是结构紧凑，供弹、瞄准、发射全部实现自动化，射速快，反应时间短，射击精度高。中口径火炮最大有效射程为8～15 km，单管发射率为45～90发／分，有的达120发／分；小口径舰炮最大有效射程为2～4 km，多管齐射可达3000～5000发／分，有的可达10000发／分，舰炮是拦截掠海反舰导弹、巡航导弹、低空或超低空飞机和直升机，进行近程和末端防御的有效武器之一。（撰写：王印秀　审订：陈佐周）

jianpao gongdan xitong

舰炮供弹系统　ammunition feeding system of naval gun　将炮弹从舰艇上储存位置输送至舰炮发射系统的装置。由弹鼓、扬弹机和控制装置等构成。弹鼓，位于扬弹机底部或炮位下方，用于储存急用的炮弹。扬弹机，用来将炮弹从储存位置扬升至炮位。控制装置，用以控制更换弹种、发射率和工作程序。平时多数炮弹存放于弹药舱。供弹时分别采用摆式供弹、扇形供弹和链式供弹形式。摆式供弹和扇形供弹，由转动机构通过拨弹杆或拨弹轮控制炮弹在输弹槽中运动，使炮弹可在整个供弹线路上实现全自动化。优点是反应时间短，适应供弹口径范围大；缺点是结构复杂，固定部位与转动部位的两个接口上交接困难。链式供弹，通过拨弹机拨动一节扣一节的弹链，全部供弹线路上炮弹可通过柔性引导。优点是结构简单，无需专门接口结构，可靠性高；缺点是反应时间长，弹链重复利用率低，不适应较大口径的炮弹。需装定时间引信的炮弹，在入膛前由引信测合机装定时间引信分划值。整个供弹过程，在控制装置控制下安全有序地进行。



舰炮供弹系统

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

jianpao guojia bachang

舰炮国家靶场　national range of naval gun　在军队设置的专职试验单位的统称。以承担新研制的武器装备定型试验为主要使命。国家靶场内部一般称之为试验基地、试验区、试验场、试验中心等。国家靶场按下达的年度试验计划，依据批准的研制任务书规定的战术技术指标和使用要求，编写定型试验大纲（草稿），在征求研制和使用单位的意见后，在试验前将大纲（草案）上报定型委员会（简称定委），并抄送主管使用部门和主管工业部门。国家靶场在接到定委下达的定型试验大纲后，立即按批准的定型试验大纲进行试验的组织实施。如增加大纲以外或减少大纲以内的项目、修改大纲、因故终止定型试验、改变被试产品的技术状态和试验性质，均应征得研制和使用单位的同意，并上报定委批准后实施。国家靶场在定型试验结束后，将试验结果报告上报定委，并抄送有关单位。（撰写：张苏平　审订：古德才）

jianpao hangxing gudingqi

舰炮航行固定器　cruise lock assembly of shipboard gun　见兵器卷。

jianpao huodongba

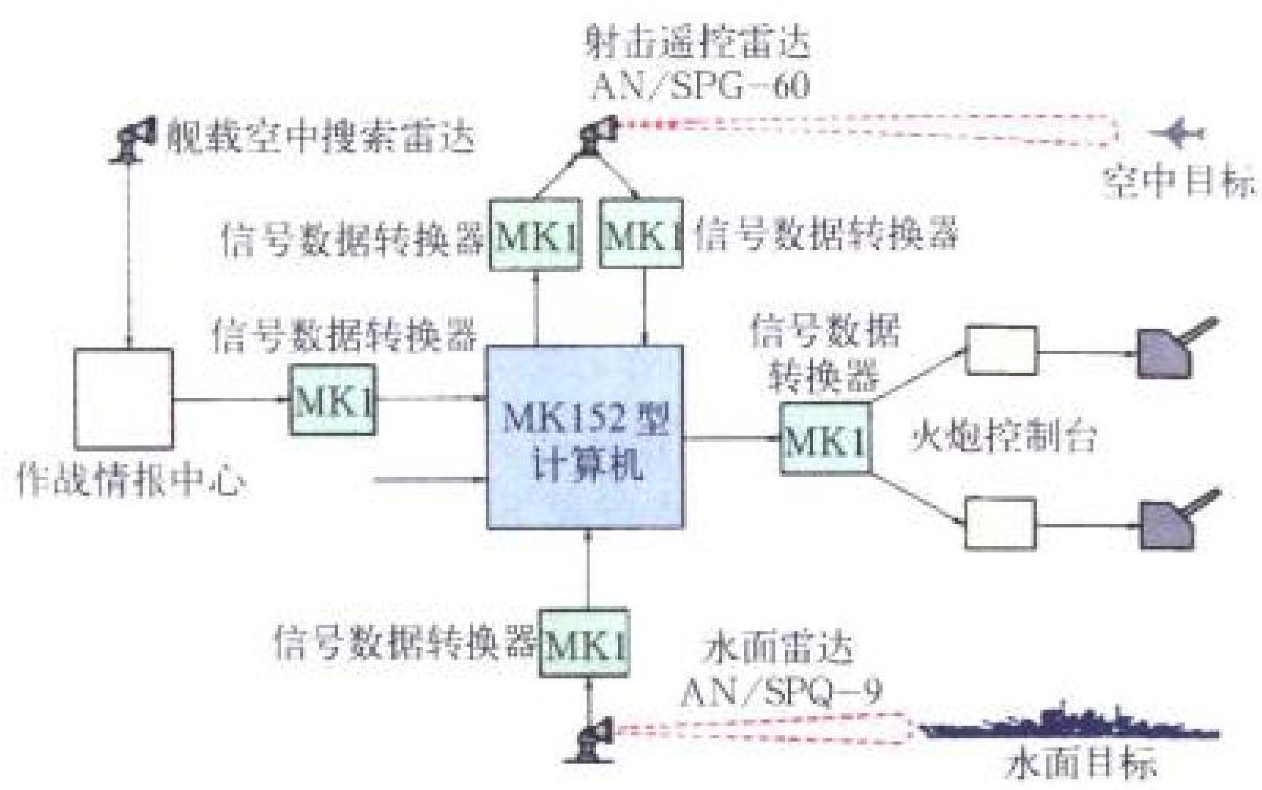
舰炮活动靶　naval gun movable target　用于跟踪探测设备和武器系统动态跟踪试验、瞄准射击试验的按一定运动参数运动的靶标。包括靶艇、飞机、飞机拖带的靶标、无人机、遥控靶机、遥控靶艇、舰艇拖带的靶标及模拟导弹靶等。根据

跟踪探测设备和武器系统的使命任务及不同的试验要求选择不同的活动靶标。活动靶上一般装有反射体、红外指示器、激光合成目标和脱靶测量记录设备等。

（撰写：古德才　审订：孙柏明）

jianpao huokong xitong

舰炮火控系统　fire control system of shipborne gun　全称舰炮火力控制系统。指挥、控制舰炮瞄准、发射的系统。用于提高舰炮瞄准和射击的快速性、准确性。按跟踪设备分为光学舰炮火控系统、雷达舰炮火控系统、光电舰炮火控系统、光电－雷达舰炮火控系统、光学－雷达舰炮火控系统。按火控计算机分为数字式舰炮火控系统和模拟式舰炮火控系统。舰炮火控系统由跟踪设备、火控计算机、显示控制台和坐标稳定系统等构成。跟踪设备包括雷达、光学探测设备和光电探测设备，用于接收目标指示，跟踪瞄准目标，实时测出目标坐标数据，输入火控计算机，观察射击效果，测定脱靶量。火控计算机是火控系统的核心，有数字式和模拟式两类，用于



MK86型火控系统控制信息流程图

完成各种数学、逻辑运算和实施控制。显示控制台，用于显示火控系统运行情况和有关战术情况，以便实施对系统的操作控制。坐标稳定系统为平台罗经或方位水平仪、计程仪，用于测定舰艇在风浪条件下航行时的摇摆角，以消除其对射击的影响。舰炮火控系统的工作程序是：目标跟踪设备接收目标指示，将测得的目标实时坐标数据传送给火控计算机；火控计算机求出目标运动参数，计算射击提前量，进行弹道修正，消除气象条件变化和舰艇等影响，求出舰炮射击诸元；舰炮瞄准随动系统按瞄准角信息，驱动舰炮瞄准，使舰炮不间断地指在射向上；火控计算机控制舰炮发射；跟踪设备及时测出炸点的脱靶量，以进行射击校正，使弹丸命中目标。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

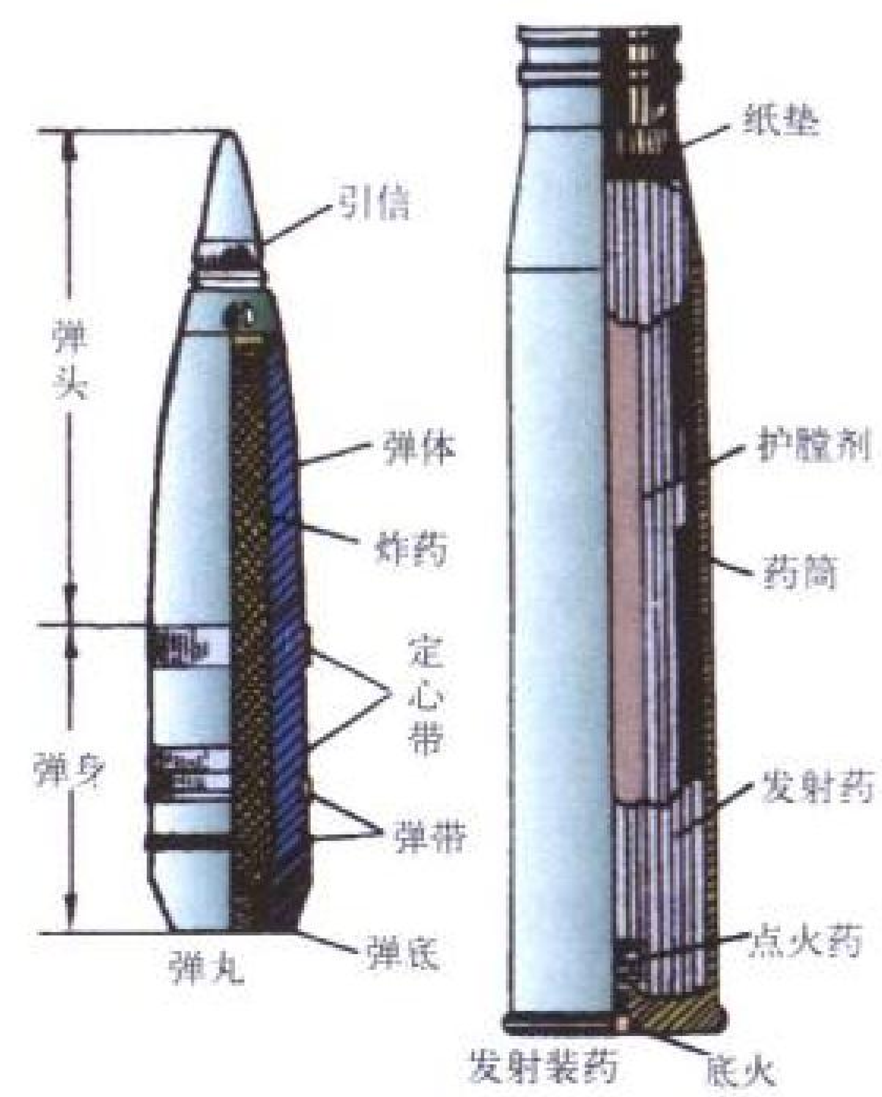
jianpao miaozhun chuandong xitong

舰炮瞄准传动系统　aiming drive system of naval gun　操纵舰炮旋回和俯仰实施瞄准的装置。包括舰炮瞄准传动机构和舰炮瞄准随动系统。舰炮瞄准传动机构，由方向机和高低机组成。舰炮瞄准随动系统有电气瞄准随动系统和电气液压瞄准随动系统。工作时，方向和高低舰炮瞄准随动系统接受舰炮火控计算机输出的方向和高低瞄准全角信息，分别驱动方向机和高低机，使舰炮旋回和俯仰，跟踪瞄准目标。无舰炮火控系统控制的舰炮没有舰炮瞄准随动系统，用人力操纵方向和高低手轮，驱动方向机和高低机实施瞄准。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

jianpao paodan

舰炮炮弹　naval gun shell　供舰炮发射用的弹药。依靠炮膛内发射药燃气压力，推动弹丸运动获得初速，利用弹丸的杀伤、爆破、穿甲作用毁伤目标或用以完成特定的任务。按用途，分为主用弹、特种弹和训练弹。主用弹有杀伤弹、爆破弹、杀伤爆破弹、空炸榴弹、穿甲弹、半穿甲弹、脱壳穿甲弹等，主要用以毁伤目标。特种弹有照明弹、发烟弹、宣传弹等，主要用于完成特定任务。训练弹有实习弹、教练弹、空包弹等，供部队训练使用。按装填方式分为定装式炮弹和分装式炮弹。定装式炮弹的弹丸和药筒结合为一个整体，一次装入炮膛。分装式炮弹又分为药筒分装式炮弹和药包分装式炮弹。药筒分装式炮弹的弹丸和药筒分两次装填。药包分装式炮弹的弹丸、药包、底火分三次装填，依靠闩体来密闭火药燃气，主要用于口径较大、发射率较低的火炮。炮弹结构一般由弹丸和发射装药构成。弹丸是炮弹的战斗部，通常由弹体、弹丸装填物和引信构成。弹体是容纳弹丸装填物的壳体，由钢或钢性铸铁制成。弹丸装填物为炸药、燃烧剂、照明剂等。引信装在弹丸头部或底部，使弹丸适时引爆。发射装药由发射药、药筒（药包袋）、底火和辅助元件构成，用来发射，使弹丸获得初速。炮弹的发展和改进直接影响舰炮的射程、射击精度和威力。进一步改进装药，改善火箭增程技术，采用高能炸药，改进弹体材料和预制破片，改善引信功能等，均可以提高弹丸威力。

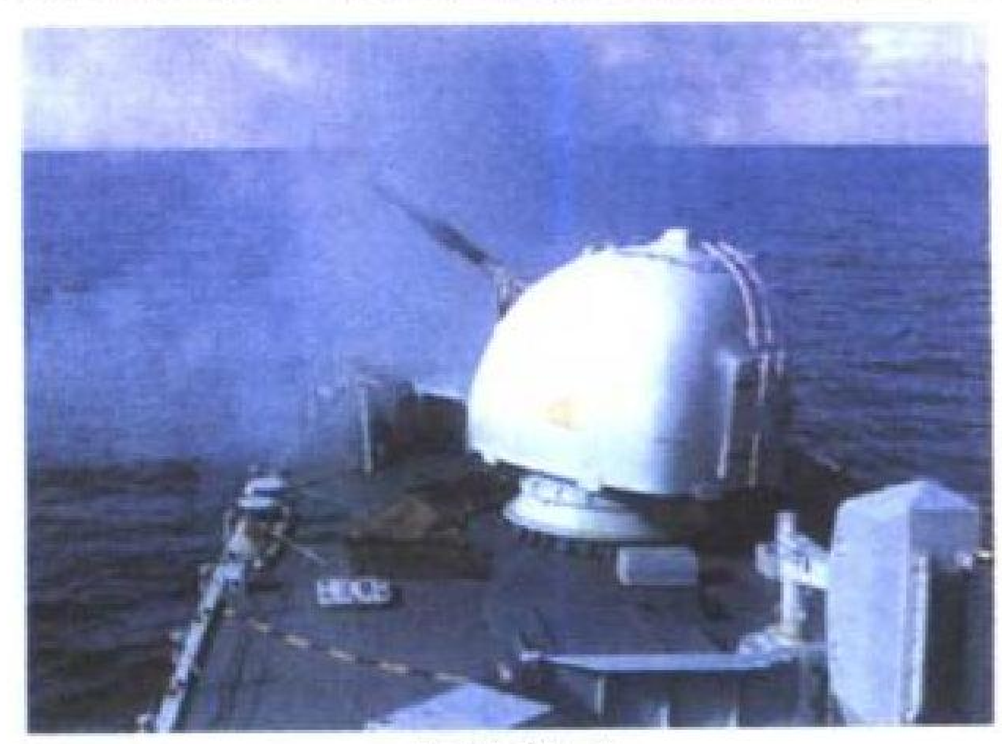


炮弹基本结构示意图

（撰写：宋洪侠　全锡珂　审订：何明德　张家泰）

jianpao sheji

舰炮射击　naval gun fire　使用舰炮武器系统将弹丸射向目标以达到一定目的的行动。按目标性质，分为舰炮对海射击、对空射击和对岸射击。舰炮射击过程为：由舰载搜索雷达发现来袭目标，将信息参数交付跟踪雷达，跟踪雷达在跟踪目标的同时将信息参数传输给计算机监控系统，解算出射击诸元，舰炮接受射击指令对目标进行射击。



舰炮射击

（撰写：宋洪侠　审订：李宁仁）

jianpao shiyanchang

舰炮试验场　naval gun test range　能完成舰炮的科研试验、研制试验、出厂交验射击试验、鉴定试验、定型试验任务中一项或几项试验任务的试验场。舰炮试验场按承担的使命任务分为厂（所）舰炮试验场（简称厂（所）靶场）和隶属基地（国家靶场）的舰炮试验场（又称国家舰炮试验场）。厂（所）舰

炮试验场主要任务是完成舰炮研制、生产过程中及舰炮出厂之前回转部分、补给弹系统、随动系统及全炮的科研试验、研制试验、出厂交验射击试验等。使命任务决定厂（所）舰炮试验场只需设陆上试验阵地。试验阵地射击扇面因受地理条件和其他约束条件限制，一般不要求按实际需要设定，对于不满足实际需要部分，通常采用发射模拟弹丸、密闭靶道等手段来代替。在有条件的试验场应建有近距离立靶和内弹道测量设备等。国家舰炮试验场主要使命任务是完成舰炮定型试验、鉴定试验及科研试验。试验场由陆上试验阵地和海上射击场两部分组成。陆上试验阵地设在海拔 50 m 海岸前沿，射击扇区满足随动系统射击试验扇区要求和舰炮最大射程要求，并建有满足要求的立靶和立靶密集度测量设备、舰炮最大射程密集度测量设备、外弹道测量设备。海上射击场海域应满足装备该舰炮的作战舰艇高速航行和舰炮作战使用、射击扇面等条件的要求。　（撰写：张苏平　审订：古德才）

jianpao weixian shejiao tingshe jigou
舰炮危险射角停射机构　automatic fire stopper at danger zone of shipboard gun　见兵器卷。

jianpao wending
舰炮稳定　stability of shipboard gun　见兵器卷。

jianpao wuqi xitong
舰炮武器系统　naval gun weapon system　由舰炮、炮弹和舰炮火控系统构成的武器系统。此系统可使目标跟踪、射击计算、舰炮瞄准、供弹和发射紧密相连，提高自动化程度和射击效果、缩短反应时间、提高射击精度。舰炮武器系统由火控系统的瞄准雷达或光电跟踪器跟踪目标，火控计算机解算射击诸元（方向、高低瞄准、全角和引信分划值），舰炮按计算出的瞄准全角信息，通过舰炮瞄准随动系统的驱动实施瞄准，供弹系统将炮弹送入发射系统，火控系统的控制台控制舰炮发射，并由跟踪设备检测射弹脱靶量，进行射击校正，使射弹命中目标。　（撰写：宋洪侠　审订：李守仁）

jianpao wuqi xitong shiyan
舰炮武器系统试验　test of naval gun weapon system　对由舰炮及其跟踪传感器（包括雷达和光电设备）、控制设备构成的全武器系统进行的试验。新研制的系统一般要进行三个阶段的试验：⑴ 系统内部对接试验，主要是验证系统内部通讯、接口硬／软件的正确性；⑵ 全系统科研性试验，主要是对系统的关键技术、系统工作原理及系统主要功能的实现进行验证，为系统转入正样工程研制提供依据；⑶ 系统设计定型试验，考核系统是否满足系统战术技术任务书的要求。
（撰写：古德才　审订：孙柏明）

jianpao yangdanji
舰炮扬弹机　ammunition hoist of shipboard gun　见兵器卷。

jianpao zhuandan zhuangzhi
舰炮转弹装置　ammunition transfer gear of shipboard gun　见兵器卷。

jian qian yong γ fushe tanceyi
舰（潜）用γ辐射探测仪　shipborne γ radiation meter　装备在舰艇上，用于发现舰艇所处海域的放射性沾染，测量受沾染舰艇的γ照射量率（或吸收剂量率）和累积照射量（或吸收剂量），以及测量海水的放射性沾染浓度的仪器。舰（潜）用γ辐射探测仪通常由探头、主机和电缆等构成。探头一般有2～8个，分别安装在水面舰艇的舰桥、桅杆上或潜艇的指挥室围壳内，以及舰艇的舱内和船体内水线以下位置。主机由前置放大器、信号转换器、微处理机、键盘、显示器、报警器、打印机和电源组成，安装在防化指挥部位或指挥舱内。各



γ辐射探测仪

探头与主机之间用电缆连接，构成一个整体。实施测量时，先接通电源，再输入测量开始时间，当探测器接收到γ射线时，即向主机输出电信号。照射量率达到 1.4×10^{-11} C/(kg·s) 或 5.6×10^{-8} R/s 时，主机自动发出声、光报警信号；报警后，随即转入照射量率、照射量和海水放射性沾染浓度的测量。各种测量结果通常以数字形式直接显示，并可打印记录。
（撰写：纪武祥　谭志江　审订：郭庆元　全恩仲）

jian qian yong hanlinduji baojingyi
舰(潜)用含磷毒剂报警仪　shipborne phosphorated chemical agent alarm unit　装备在舰艇上，能自动连续采集空气，并及时发现空气中的含磷毒剂（沙林、梭曼、V_x），能快速发出声、光报警信号的化学监测仪器。其监测结果是舰艇及其人员采取和解除防护措施的主要依据。舰（潜）用含磷毒剂报警器通常由探头、主机和电缆组成，探头与主机之间用电缆连接，构成一个整体。该报警器通常装1～3个探头（通常潜艇装1个探头，水面舰艇装 3 个探头）。目前海军装备的 H/FDB 88 型舰（潜）



含磷毒剂报警仪

用含磷毒剂报警仪（见图）只能对浓度大于 1.5×10^{-3} mg/L 的沙林、1.5×10^{-3} mg/L 的梭曼、3.0×10^{-3} mg/L 的 V_x 进行报警，而不能检测这些毒剂的浓度，从发展趋势看，舰（潜）用含磷毒剂报警器正朝着远程化（能探测数公里外的毒剂云团）和多功能（监测多种类型毒剂）方向发展。
（撰写：纪武祥　陈少杰　审订：全恩仲　郭庆元）

jian qian zai daodan shiyan
舰(潜)载导弹试验　shipborne (submarine) missile test　舰（潜）载导弹的飞行试验。在导弹各项地面试验成功之后才能进行飞行试验。一般在海军试验基地进行。舰（潜）载导弹种类繁多，不同种类导弹飞行试验对靶场要求、试验设施、试验方法和程序各不相同。舰（潜）载导弹飞行试验分为研制试验、定型试验、产品检验试验和战斗使用性试验。研制飞行试验的主要目的是在导弹飞行条件下检验导弹设计方案的正确性、导弹与舰（潜）艇相关设备的匹配协调性。定型飞

行试验在研制试验成功后进行，主要目的是考核导弹战术技术性能指标，为定型提供依据。产品检验飞行试验是对批量生产的导弹进行抽检，检验产品质量的优劣，为部队接收或拒收提供依据。战斗使用性飞行试验的主要目的是检验武器的作战使用效能，考核武器的作战适应性，完善作战使用规程规范，训练指战员。潜载导弹水下发射飞行试验之前，要先安排水下发射模型弹试验，以检验导弹发射时和潜艇的匹配性，水中弹道性能和导弹出水后的控制能力。舰（潜）载导弹飞行试验主要工作内容有：导弹技术阵地检测；导弹转场、舰（潜）艇合练、导弹模拟发射；航行到试验海区，导弹全武器系统工作、计算并装定参数（射击诸元）、控制导弹发射；导弹全航程测试控制，这是试验的重要环节，核心是获取完整准确的数据；在目标区对飞航式导弹进行脱靶量测试，对弹道式导弹打捞回收到测试数据舱，对反潜导弹（火箭助飞鱼雷）回收战斗部（轻型反潜鱼雷）；测试数据处理；试验结果分析等。　（撰写：刘求真　审订：廖伦鹏）

jian qian zai daodan wuqi xitong shiyan

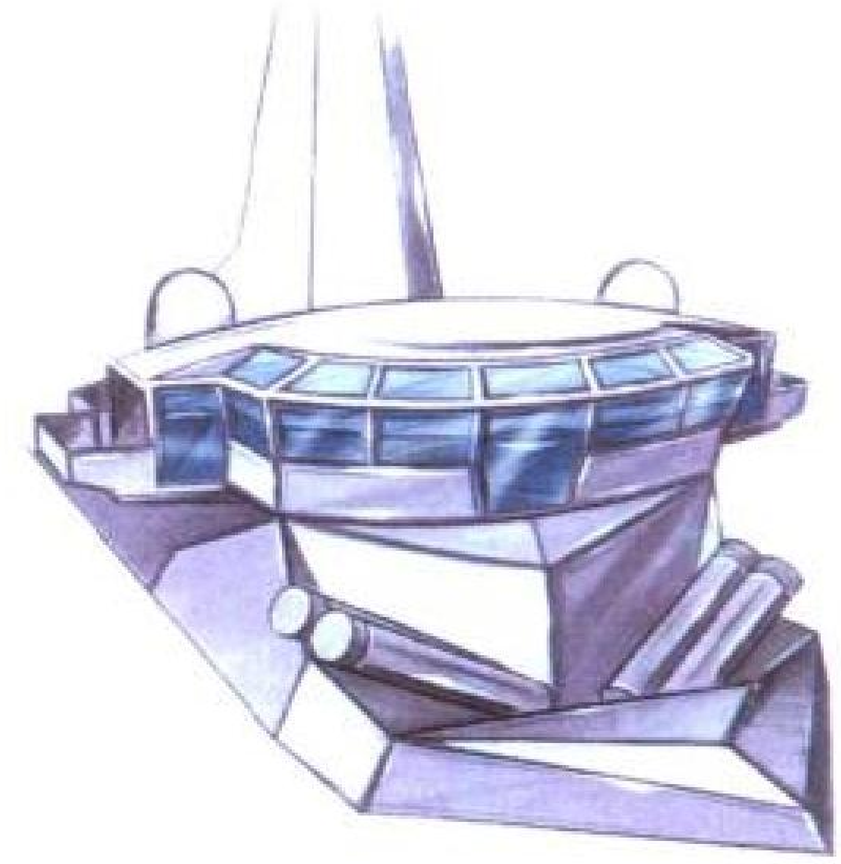
舰（潜）载导弹武器系统试验　shipborne (submarine) missile weapon system test　为检验舰（潜）载导弹武器系统及舰艇上共用设备（探测设备、发射装置等）的功能、性能是否满足研制任务书规定的战术技术指标所进行的试验。按研制阶段分为陆上联调试验、系泊试验和海上航行试验。陆上联调试验在受试设备经系统责任单位和军代表检验合格后进行，是导弹武器系统装舰（艇）前在实验室进行的接口对接联调、功能演示和仿真测试试验。主要检查系统接口及信息传输的正确性，考核系统的功能和主要性能，检查系统联动工作的协调性和稳定性，系统静态及动态模拟解题精度，以及系统在仿真条件下各项战术技术指标是否满足要求等。系泊试验在导弹武器系统陆上联调试验结束，验收合格并装舰（艇）后进行，是系统在舰艇系泊状态下进行的试验。本项试验主要检查导弹武器系统所属设备的成套性、安装质量以及系统工作的协调性、稳定性和主要功能、技术性能指标是否满足要求。海上航行试验在导弹武器系统系泊试验结束并验收合格后进行，是系统在舰艇航行状态下进行的试验。一般分为常规试航试验和定型（鉴定）试验（也称专项试验或扩大试验）。常规试航试验主要检查导弹武器系统的工作协调性、稳定性、主要功能和技术性能指标是否满足要求，定型（鉴定）试验是对导弹武器系统的战术技术指标进行全面考核，为定型（鉴定）提供依据。　（撰写：胡小全　审订：廖伦鹏）

jian qian zai yulei wuqi xitong shiyan

舰（潜）载鱼雷武器系统试验　shipborne (submarine) torpedo weapon system test　为检查舰（潜）载鱼雷武器系统功能和性能所进行的试验。其目的是考核舰（潜）载鱼雷武器系统及其探测设备、火控设备、发射装置等功能和性能是否满足研制任务书规定的战术技术指标。按研制阶段分为陆上联调试验、系泊试验、航行试验和定型（鉴定）试验等。陆上联调试验是指鱼雷武器系统装舰前在实验室进行的接口对接联调、功能演示、仿真测试试验；主要检查系统接口及信息传输的正确性、联动工作的协调性、稳定性，以及在仿真条件下的主要战术技术指标是否满足要求等。系泊试验是在鱼雷武器系统陆上联调试验合格并装舰后，在舰艇系泊状态下进行的实船试验；主要检查鱼雷武器系统所属设备的安装质量、成套性，检查系统工作的协调性、稳定性和主要功能指标是否满足要求。航行试验是在鱼雷武器系统系泊试验合格后，在舰艇航行状态下进行的实船试验；主要检查鱼雷武器系统工作的协调性、稳定性和主要功能指标是否满足要求。定型（鉴定）试验是指交船后在舰艇航行状态下进行的实船试验；其目的是对鱼雷武器系统的战术技术指标进行全面考核，为定型（鉴定）提供依据。　（撰写：徐国忠　审订：施富清）

jianqiao chuanqiao

舰桥（船桥）　bridge　舰船中部上层建筑用作指挥操纵的处所。在早先蒸汽机明轮船时代，操纵中心设在左右两舷明轮罩间的过桥上，便将其简称为船桥（对商船）或舰桥（对军船）。后来虽然明轮已被螺旋桨取代，过桥也演变为现代的具有多种舱室的上层建筑，但船桥或舰桥的名称却被沿留下来。按现代一般习惯，舰船中部的上层建筑被称为桥楼，而桥楼顶层（1 层或 1 层以上）的指挥操纵舱室则被称为舰桥或船桥；有时也将桥楼与舰桥或船桥相提并论，即将桥楼视为广义上的舰桥或船桥。桥楼长度大于 0.15 倍船长且不小于本身高度 6 倍者为长桥楼，否则为短桥楼。舰桥一般位于桅杆与舰首武器之间的视野开阔处，距舰首约 1/3 舰长的中部。舰桥的基本功能虽然一直可简略概括为“指挥操纵”，但随着电子技术和导弹技术的发展与应用，现代舰桥已不象早期舰桥那样简单，而是变得极其复杂了。广义的舰桥（桥楼）的功能可包括：(1) 作战指挥和武器系统的操纵控制；(2) 操舵驾驶和导航控制；(3) 某些机电设备系统的操纵控制。狭义的舰桥（桥楼顶层）的功能一般只包括操舵驾驶和导航，或者加上战术数据显示、控制等，其最新的典型代表就是综合舰桥系统（参见综合舰桥系统）。现代舰桥内部一般包括：操舵驾驶室、导航室、作战情报室、舰长室、电信室、机要室等，有的还有武器区。不同舰艇的舰桥的构成及其内部设备的数量、复杂性和先进程度是不同的。



舰桥外观（位于上层建筑顶层。宽大的防爆窗有利于导航和作战观察）

现代商船的船桥没有作战指挥和武器控制方面的功能，主要具有操舵驾驶和导航方面的功能。20 世纪 90 年代在船桥自动化方面取得重大进展，出现了综合船桥系统，并迅速推广应用。此类集成电子系统多种多样，除了都具有驾驶导航功能之外，有的还兼具通信方面的功能，也有的兼具推进装置控制方面的功能（参见综合船桥系统）。

（撰写：何国明　审订：高陆路）

jianqiao zidonghua

舰桥自动化　bridge automation　广义上指舰艇整个桥楼（广义“舰桥”）内各种功能设备、系统的操纵控制自动化；狭义上则指桥楼顶部常称“舰桥”内的各种功能设备、系统的操纵控制自动化。广义的舰桥（桥楼）自动化可包括三个方面：(1) 作战指挥自动化，即在舰艇作战指挥所里根据各战位的作战使命，自动地完成目标探测与跟踪、战场态势评估、武

器装备控制操纵和指挥控制。(2) 操舵导航自动化，即对驾驶室里各种导航仪器设备、系统实施自动化控制。(3) 机电设备系统的自动化控制，例如近期某些大型水面舰艇设施的自动化项目中也包括机械设备、损管系统和以太网的自动控制。常称舰桥的自动化的代表就是综合舰桥系统，这种系统的功能可包括操舵驾驶、导航、战术数据显示等。参见综合舰桥系统。 （撰写：何国明　审订：高陆路）

jianqiao zuozhan kongzhitai

舰桥作战控制台 combat control console in bridge　根据舰桥所在战位的作战任务或使命，对被控制系统和装置进行信号检测、传输、运算，并通过执行机构使之具有预定要求功能的操作控制台。一般指在战位上控制雷达、声呐完成目标检测、目标跟踪，进而控制火炮、鱼雷、导弹发射等武器系统的操作控制台。随着电子技术和导弹武器的发展和应用，作战控制台已更多地设置在舰体内部，使舰桥作战控制台日趋少见。 （撰写：刘　群　修订：何国明　审订：李殿璞）

jianting

舰艇 naval ship　俗称军舰。配有一定数量的人员、武器或专用装备，主要在海洋进行作战或勤务保障活动的海军船只。有时也泛指所有的军用船只。是海军的主要装备。具体使命任务可有：进行海上机动作战，实施战略核突击；保护己方或破坏敌方海上交通线；进行封锁或反封锁，参加登陆或抗登陆作战；担负海上补给、运输、修理、侦察、救生、医疗、工程、测量、调查、训练和试验等保障勤务。通常分为战斗舰艇、登陆作战舰艇和勤务舰船 3 类。有的划分为战斗舰艇、登陆作战舰艇、水雷战舰艇和勤务舰船 4 类或战斗舰艇、勤务舰船 2 类。各类舰艇中，按其担负的基本任务、吨位、结构和武器装备的不同，又区分为不同的舰种、舰级和舰型。大型水面舰艇多采用排水型船型，少数小型舰艇采用滑行型、水翼型、气垫型和地效应型等高性能船型；潜艇多为水滴型和雪茄型。舰艇一般被视为国家领土的一部分，只遵守本国的法律和本国签字承认的有关国际法。现代舰艇技术复杂，是现代大工业的缩影和现代科学技术水平的综合体现，也是现代海军最有代表性的装备之一。一般由船体结构、动力装置、船体设备、武器系统、探测系统、导航系统、通信系统、舰艇管路系统、防护设施，以及工作和生活舱室、油舱、水舱、弹药舱、器材舱等构成。具有坚固的船体结构、良好的航海性能、较强的生命力，以及与其使命相适应的攻防作战能力和勤务保障能力。 （撰写：王印秀　审订：王绍明）

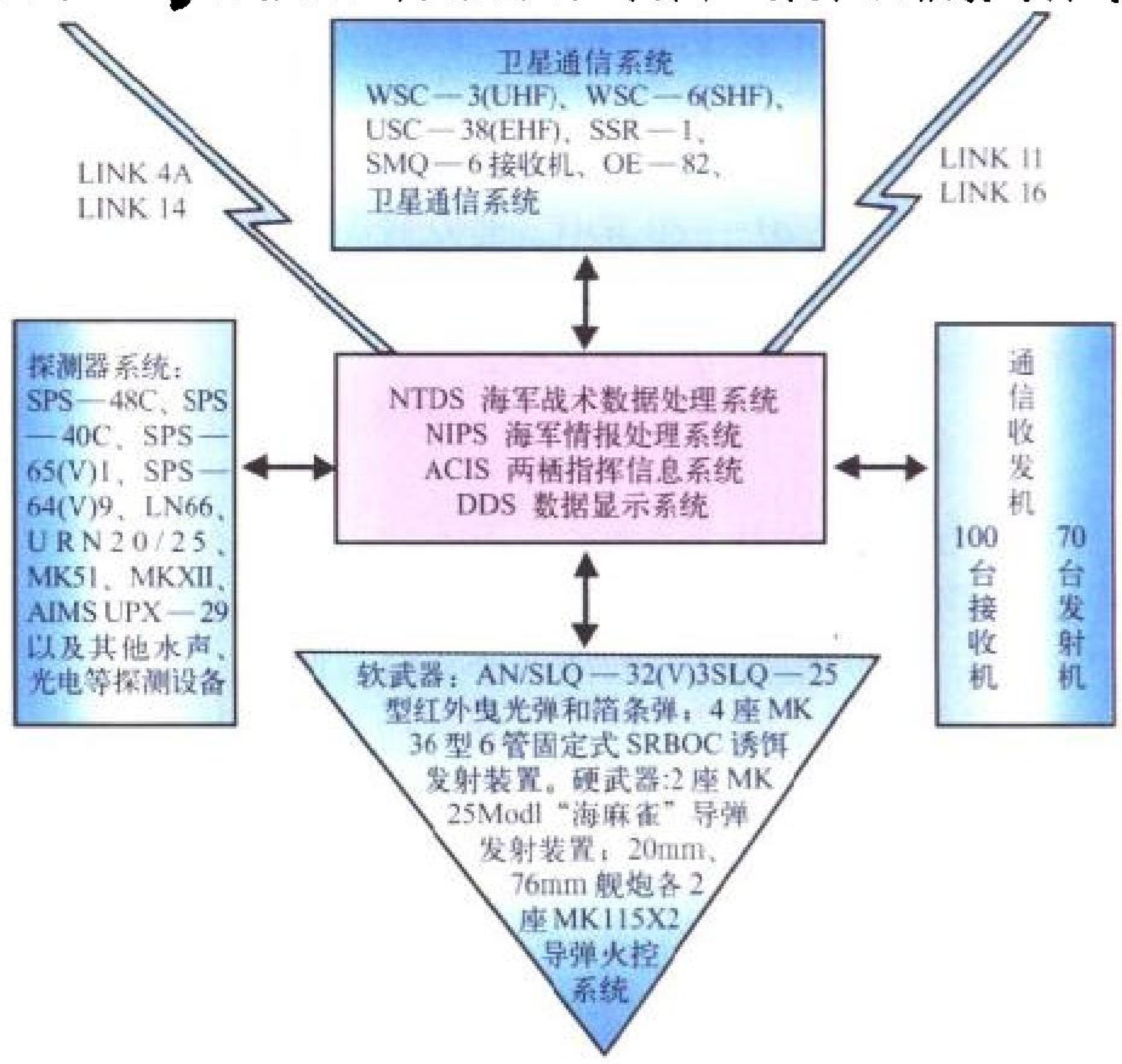
jianting C^2 xitong

舰艇 C^2 系统 ship C^2 system　又称舰艇指挥与控制系统。根据分配的任务，指挥员对所属部队实施作战指挥、控制所必需的设备、软件和人员的总称。用于战术情报的收集、处理、变换、传输、辅助指挥作战和武器控制及发射。舰艇 C^2 系统在结构上可分为集中式、分开式和分布式。

（撰写：苏长云　审订：宋则喜）

jianting C^3I duikang

舰艇 C^3I 对抗 ship C^3I countermeasures　水面舰艇在情报支援下综合利用作战保密、军事欺骗、电子干扰和实体摧毁等手段，阻止敌方获得信息，影响、削弱和摧毁敌方的指挥、控制、通信和情报系统，同时保护己方 C^3I 系统免受敌方这类行动危害的各种措施。其主要作战任务是干扰压制敌方 C^3I 系统，保障己方 C^3I 系统正常进行工作。其内涵包括对敌方 C^3I 系统的硬软攻击和保护己方 C^3I 系统不受敌方和作战环境与其他因素的影响，从而达到以己方最小损失换取敌方最大损失，真正实现兵力的倍增。C^3I 对抗措施主要有以下几种方式：(1) 火力摧毁，利用炮火、导弹、飞机、反辐射导弹等



舰艇 C^3I 对抗示意图

摧毁对方各级指挥所、雷达设备等，是 C^3I 对抗中最有效、最彻底的办法。(2) 实施干扰，在敌方无线电通信的频率或敌方雷达的工作频率上施行干扰，或施放诱饵对雷达进行无源干扰，从而使敌方的通信、雷达侦察和制导失灵。(3) 进行欺骗，采用各种方法对敌方 C^3I 系统进行欺骗。(4) 军事保密，包括作战意图保密、通信保密和 C^3I 对抗系统的性能保密等。

（撰写：季　宏　修订：周晓群　审订：朱景明）

jianting C^4I duikang

舰艇 C^4I 对抗 ship C^4I countermeasures　水面舰艇在情报支援下，综合利用作战保密、军事欺骗、电子干扰和实体摧毁等手段，阻止敌方获得信息，影响、削弱和摧毁对方的指挥、控制、通信、计算机和情报系统，同时保护己方 C^4I 系统免受敌方这类行动危害的各种措施。C^4I 对抗主要是破坏敌方信息获取、信息传输、信息处理和信息利用等军事信息的各个环节。其主要作战任务是干扰压制敌方 C^4I 系统，保障己方 C^4I 系统正常工作。C^4I 系统是在现代战场上帮助各级指挥官进行指挥决策的大脑、耳目和神经网络，因此对抗 C^4I 系统就是实施指挥控制战的作战战略和信息战的斩首战术，对抗 C^4I 系统的最佳方法应该是综合运用实体摧毁、电子战（包括计算机网络对抗）、军事欺骗、作战保密和心理战等手段，攻击敌方包括操作人员在内的整个信息系统，以实现扰乱、降低或破坏敌方的指挥控制能力的目的。舰艇 C^4I 对抗的主要作战对象是敌方的海军战术 C^4I 系统。

（撰写：季　宏　修订：周晓群　审订：朱景明）

jianting aomijia daohang xitong

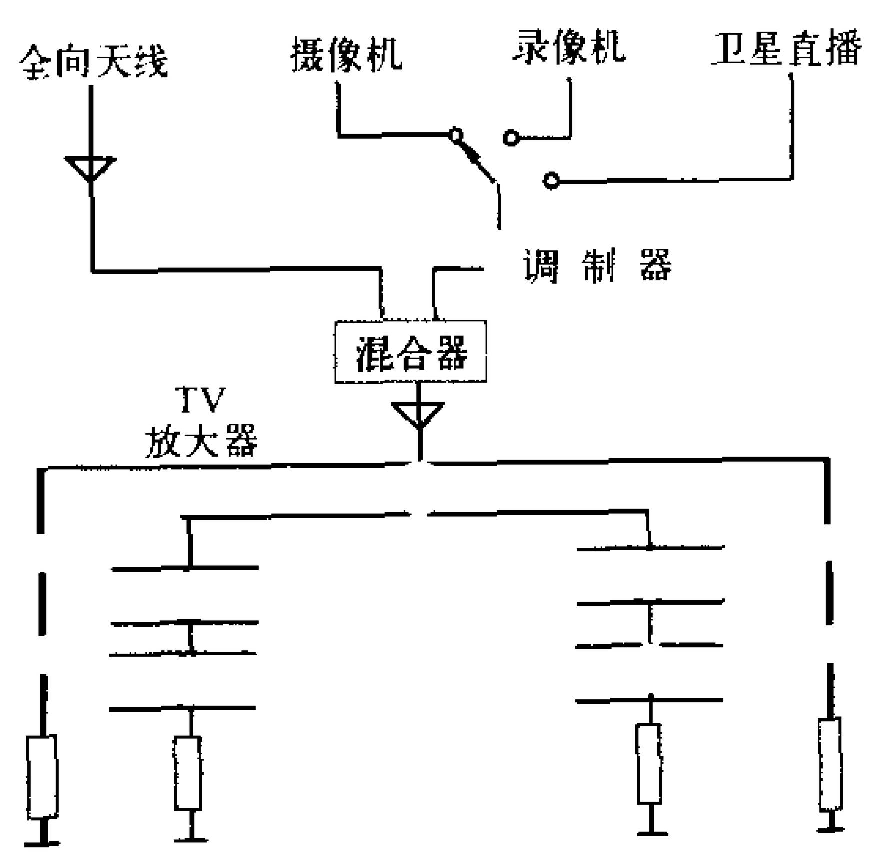
舰艇奥米加导航系统 ship Omega navigation system　甚低频连续波相位双曲线无线电导航系统。工作频率在 10～14 kHz，全球范围内定位精度可达 1～2 n mile。舰艇奥米加导航系统由岸台和舰载接收机组成。接收机可选取三个岸台

J

的信号测得两条位置线，其张角不小于 120°，位置线交角不小于 60°，导航定位精度比较高。由于采用甚低频信号，在海水中传输衰减小，在水下 20 m 左右航行的潜艇也可用奥米加系统导航定位。由于出现了 GPS，奥米加系统的使用已大大减少。（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianting beidongshi daohang
舰艇被动式导航　ship passive navigation　又称无源导航。不向外部发射信号，没有发射源，而靠设备本身进行检测的导航。在 20 世纪 70～80 年代，重力测量主要用于垂线偏差的补偿。90 年代后期发现利用重力也可进行导航。21 世纪重力导航技术将会得到进一步发展。
（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianting bilu dianshi xitong
舰艇闭路电视系统　ship cable television system　由全向 AM-FM-TV 天线接收的电视信号及由录像机、摄像机、卫星直播接收装置来的视频信号经处理后，通过特定的电路网络传送到舰艇有限范围内，使多部电视机能同时收看电视节目的系统。一般的广播节目和调频立体声节目，也可以送入该系统。所谓特定的电路网络是由天线放大器、调制器、混合器与 TV 放大器等组成。将全向天线接收来的电视信号经过天线放大器放大到一定电平，又将摄像机、录像机、卫星直播接收装置来的视、音频信号经调制器调制后，同天线放大器送来的电视信号一起送入混合器进行混合，再经TV放大器放大，通过一根电缆传送到分配器、分支器至舰艇各个用户。



舰艇闭路电视系统框图

（撰写：朱永方　审订：舒治安）

jianting biandui dianzi duikang
舰艇编队电子对抗　electronic warfare of ship formation　由大中型水面舰艇、潜艇、电子侦察飞机和直升机等组成的作战舰队的综合电子对抗系统实施的电子对抗。在现代海战中，海上舰艇编队是根据某种特定任务的需要，将执行该任务的各种兵力科学组合而形成的海军兵力编成，构成一个完整的海上作战体系。海上舰艇编队所控制的海域、空域辽阔，为了达到有效地进攻和防御的目的，要求舰艇编队具有快速机动能力、快速反应能力、协同作战能力，以确保在现代海战中力争主动，先发制敌，掌握制空权、制海权和制信息权等。舰艇编队电子对抗通常采用软硬武器相结合的区域性的大纵深、全方位的综合攻防体系。一般运用分层配置兵力，层层设防，依次出击，协同作战的战术，充分发挥其工作效能。舰艇编队电子对抗的主要装备有雷达对抗，通信对抗，水声对抗、光电对抗（含红外对抗、电视对抗和激光对抗），导航对抗等种。作战形式是以编队指挥中心为核心，把编队组成的空中、水面、岸基、水下等各平台上的电子对抗系统以网络形式连接起来，形成一个强大的综合电子对抗系统，以满足舰艇编队作战的要求。（撰写：王林桂　修订：周晓群　审订：朱景明）

jianting biandui leida zuwang
舰艇编队雷达组网　fleet radar netting　舰艇编队内各种不同功能的雷达所组成的一个有机整体。舰艇编队雷达组网的意义和作用在于能够集成多种雷达的功能。舰艇编队雷达组网首先应根据整个编队的战斗使命和完成舰艇编队多层防御所装备的各种武器，合理配置各种不同功能的雷达，以确保编队多层防御武器威力的充分发挥。舰艇编队雷达组网是不同雷达的组网，包含三坐标雷达、二坐标警戒雷达、低空补盲雷达、预警机雷达或预警直升机雷达或系留气球载雷达。其扩充型为多传感器集成，包括无源定位系统、ESM/ECM 设备、ARM 告警和诱饵系统、光学和声传感器等。其中骨干雷达是中远程三坐标雷达或相控阵雷达（特别是固态有源相控阵雷达）。舰艇编队雷达组网除需解决单舰雷达组网的问题和研究课题外，尚须解决的问题有：精密标定站位和进行坐标变换（由于地球曲率和缺少目标高度数据，在坐标变换中若误差太大将发生目标分裂成假目标的现象）；利用网内的雷达以不同方向观察目标来提高目标的识别能力等。
（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianting biandui zhihui tongxin
舰艇编队指挥通信　command communication of ship formation　舰艇编队成员间进行指挥信息传输和交换的通信。舰艇编队指挥通信的通信距离一般为 100～300 n mile 以内，这由编队规模和作战区域范围确定。编队指挥通信的业务类型可分为话音、数据、报文（文电）传真和图像等。在使用的传输媒质方面，一般使用中频（0.3～3 MHz）、高频（3～30MHz）、甚高频（30～300MHz）、特高频（0.3～3 GHz）、超高频（3～30 GHz）频段；最典型的通信手段为短波通信、超短波通信和卫星通信。舰艇编队指挥通信可分为战略级和战术级，但主要是战术级指挥通信。在保密方式上，可分为战略级保密通信、战术级保密通信及非密通信，实际使用的主要是战术保密通信。在通信组织方式上，编队指挥通信可分为正常通信和应急通信。
（撰写：汪陶先　审订：舒治安）

jianting buji
舰艇补给　ship replenishment　利用补给装置对舰艇实施的物资补充作业。包括码头补给、岸滩补给和海上补给等。补给的物资包括油料、淡水、食品、军械、弹药、医药用品和维修器材等。码头补给是利用码头装卸设施和设备对停靠码头的舰艇实施的物资补充，具有设备配套齐全、工作简便可靠、补给效率高、受环境影响小等特点，是舰艇物资保障的基本方式。岸滩补给是利用机动设备对停泊于距岸滩较近海域的舰艇实施的物资补充，具有机动性强，隐蔽性好的特点，适于轻型水面舰艇在狭窄航道和岛礁区隐蔽待机使用，是战时码头遭破坏或港口被封锁后舰艇补给方法之一。海上补给是利用海上补给装备通过补给舰船和直升机对海上航行或锚泊的舰艇实施的物资补充，具有装备复杂，作业协同难度大，易受气象、海况、敌情等因素影响等特点，也是海上物资保障的重要手段。（撰写：郭建喜　审订：王绍明）

jianting caozong moniqi
舰艇操纵模拟器　ship steering simulator　采用舰艇的水动力学理论、操纵控制技术、导航技术及液压控制技术、计算机技术、多媒体技术、虚拟现实技术，进行舰艇操纵控制模

拟的设备与系统。用于模拟舰艇在人的操纵控制下的运动特性。舰艇操纵模拟器一般由驾驶室系统、视景系统、运动系统及计算机系统组成。驾驶室系统有与真实舰艇的驾驶室同样的布局，同样的操纵负荷系统、仪表显示系统及音响系统。仪表显示系统实时显示舰艇各种航行参数和舰载有关系统的运行状态，操纵负荷系统给驾驶员提供操纵盘（或杆）的负荷感觉，音响系统给驾驶员提供舰载各种机械及风浪、水动力等引起的各种音响混合效果。视景系统产生海域景象、气象条件、能见度等，使驾驶员有身临其境的感觉。运动系统给驾驶员提供舰艇在操纵下的动感，通常采用4自由度或6自由度的运动系统（由计算机控制的液压伺服系统实现）模拟舰艇的纵荡、横荡、垂荡运动及艏摇、横摇、纵摇运动。计算机系统是操纵模拟器的核心，其硬件有主机、接口及总线，其软件有管理软件、应用软件及支撑软件。将舰艇操纵模拟器的仪表显示系统、操纵负荷系统、音响系统、视景系统、运动系统的数学模型及舰艇操纵运动数学模型编程后在计算机中实时运行。舰艇操纵模拟器主要用于舰艇驾驶员的训练，也可用于对舰艇的操纵性、机动性进行评价以及对舰艇的航行及姿态操纵控制系统进行方案优选、技术设计、功能及性能试验、测试及系统演示验证。还可作为研制舰艇驾驶室的虚拟原理样机。（撰写：林钧清　审订：齐福玺）

jianting caozongxing shiyan

舰艇操纵性试验　ship maneuverability test　为考核和测试舰艇的操纵装置对改变或保持舰艇运动速度、航向、位置和状态的性能而进行的一系列试验的统称。实船的操纵性试验包括：Z形操纵试验、回转试验、航向稳定性试验、惯性试验、水平稳定性试验、螺线或逆螺线操纵试验和倒航试验等。有关潜艇的操纵性试验详见*潜艇操纵性试验*。试验应选择在风平浪静、潮流小的海域和时候进行，海区应有足够大的加速区域，水深应满足快速性试验要求。试验时，舰艇的装载和重心位置应符合设计状态。试验内容、方法和要求应按有关国家军用标准、规范进行，由设计部门编制试验大纲和试验细则，试验结束后由舰艇设计部门和试验组织部门编写试验报告，送有关部门签署。船模操纵性试验在专门的试验水池进行，用于预报、检验和改进舰艇的操纵性设计。

（撰写：刘　琳　审订：陈继康）

jianting chaoduanbo kuandai tianxian

舰艇超短波宽带天线　ship ultra-short wave wideband antenna, ship VHF/UHF wideband antenna　又称舰艇甚高频/特高频宽频带天线。适合舰艇环境、波长在10～0.75 m范围内、输入阻抗（相对50 Ω）和方向图等特性在一个较宽的工作波段内变化较小的天线。其主要特征是在给定的工作波段内，无需调谐就能与馈线达到较好的阻抗匹配（一般电压驻波比VSWR＜3）。工作频段分别是30～88 MHz、100～174 MHz和225～400 MHz。可以是宽带单馈口天线，也可以是多个宽频带天线复合在一起的多馈口综合天线。可用于舰对舰、舰对岸和舰对空的视距通信；跳频电台配套，可实现快速宽波段跳频通信；与功率库或多路耦合器配接，可实现多频工作和多部电台共用。（撰写：杨德川　审订：张大奎）

jianting chaoduanbo tongxin

舰艇超短波通信　ship VHF/UHF communication, ship ultra-short wave communication　在舰艇平台上利用频率为30～88 MHz的甚高频（VHF）和频率为100～400 MHz的甚／特高频（V/UHF）频段的无线电波实现的无线电通信。波长为10～1 m（频率为30～300 MHz）的无线电波称为甚高频（VHF）、波长为1～0.1 m（频率为300～3000 MHz）的无线电波称为特高频（UHF）。在舰艇通信中，通常利用的频率为30～88 MHz、100～174 MHz、225～400 MHz的甚高频（VHF）和特高频（UHF），主要完成舰对岸、舰对舰、舰对空的视距通信。与短波通信相比较，超短波通信的传播主要靠空间直达波，因此受昼夜、季节等的影响小，可利用的带宽较宽，工作稳定可靠，并可用方向性强的天线，且天线尺寸较小，接收的抗干扰能力较强。但超短波通信的距离一般在视距范围内。为了使通信距离较远，一般将天线架在舰艇上较高的位置或在通信线路中采用中继。舰艇超短波通信通常采用频率调制方式，也有的采用幅度调制等其他调制方式。

（撰写：文　艳　审订：周国陶）

jianting chufang

舰艇出访　naval ship visit　一国军舰对别国进行的友好访问及其相关活动。军事外交的组成部分。分为正式访问和非正式访问。舰艇出访须遵守公认的国际惯例。

（撰写：陈永年　修订：林　滨）

jianting danyaocang penguan paishui xitong

舰艇弹药舱喷灌排水系统　spraying-flooding-draining system for ship ammunition room　用于在弹药舱内喷淋、短时灌注和排出海水的系统。其目的为降低舰艇上弹药舱内的温度，预防和消灭火灾。主要由喷淋系统、灌注系统和排水系统组成。喷淋系统的作用是：当弹药舱内温度超过允许值时，用水喷淋造成水雾，降低舱内温度并保持在允许值之内，以保证弹药舱的安全。灌注系统又称浸水系统，其作用是：当弹药舱或邻近舱室发生火灾时，舷外水向弹药舱灌注进行灭火。灌注方式分重力自流式、机械式和混合式。排水系统的作用主要是排除弹药舱内的积水，在弹药舱被喷淋或灌注后，火灾危险确已消除，应把舱内积水及时排出舷外，以恢复舰船的浮态和稳性，减少弹药的损失。排水系统一般不单独设置，而是利用全舰的排水系统。

（撰写：李传明　审订：夏宁军）

jianting daohang

舰艇导航　naval ship navigation　精确确定舰艇的位置和航向，并引导舰艇到达预定目的地的过程。舰艇导航与民用船舶导航的区别是，舰艇导航设备除了具有一般导航功能外，还向武器系统提供舰艇的位置、速度和姿态，是武器系统的重要组成部分。目前舰艇导航的概念已经有了新的发展，国外开发了导航攻击系统、导航作战系统、导航指挥系统，以及导航、指挥、控制、显示一体化系统等。随着科学技术的发展，尤其是自动控制、电子技术、计算机技术的发展和作战的要求，舰艇导航将向自动化、信息化、智能化的方向发展。（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianting daohang duikang

舰艇导航对抗　ship navigation countermeasures　又称海上无线电导航对抗。采用电子侦察手段对敌方海上作战平台配置的无线电导航设备进行探测和评估，采用电子干扰和欺骗措施扰乱敌方对这些设备的正常使用；同时采取电子防护措

施确保己方无线电导航设备的正常运转的斗争。海上舰艇编队在对敌展开的导航对抗中，通常可用各种舰艇/飞机/无人机/系留气球载的无线电干扰机，干扰敌方舰队的导航设备。经常采用的干扰技术有瞄准式和拦阻式干扰两种：前者采用和敌方导航信号相同的载波频率，以最佳的干扰样式和参数，使用定向天线，把天线主波束对准作战海域，进行区域性定向干扰；后者则是用锯齿波宽带调频加噪声窄带调频干扰信号，对干扰机覆盖频带内的所有无线电导航信号同时进行干扰。当前，随着代表无线电导航技术最高水平的 GPS（全球卫星导航定位系统）在舰艇导航和精确制导武器系统中的大量使用，GPS 对抗逐渐成为舰艇导航对抗的主要内容。海上GPS 对抗技术的研究方向是开发实用型 GPS 侦察干扰设备，实现在一定的海战区域内有效干扰敌方 GPS 导航信号，使各型海空作战平台和武器系统在此区域无法利用 GPS 设备进行精确的导航定位。其次是研究各种 GPS 的反干扰技术，保证己方有效地使用 GPS 设备导航。

（撰写：朱景明　修订：周晓群　审订：季　宏）

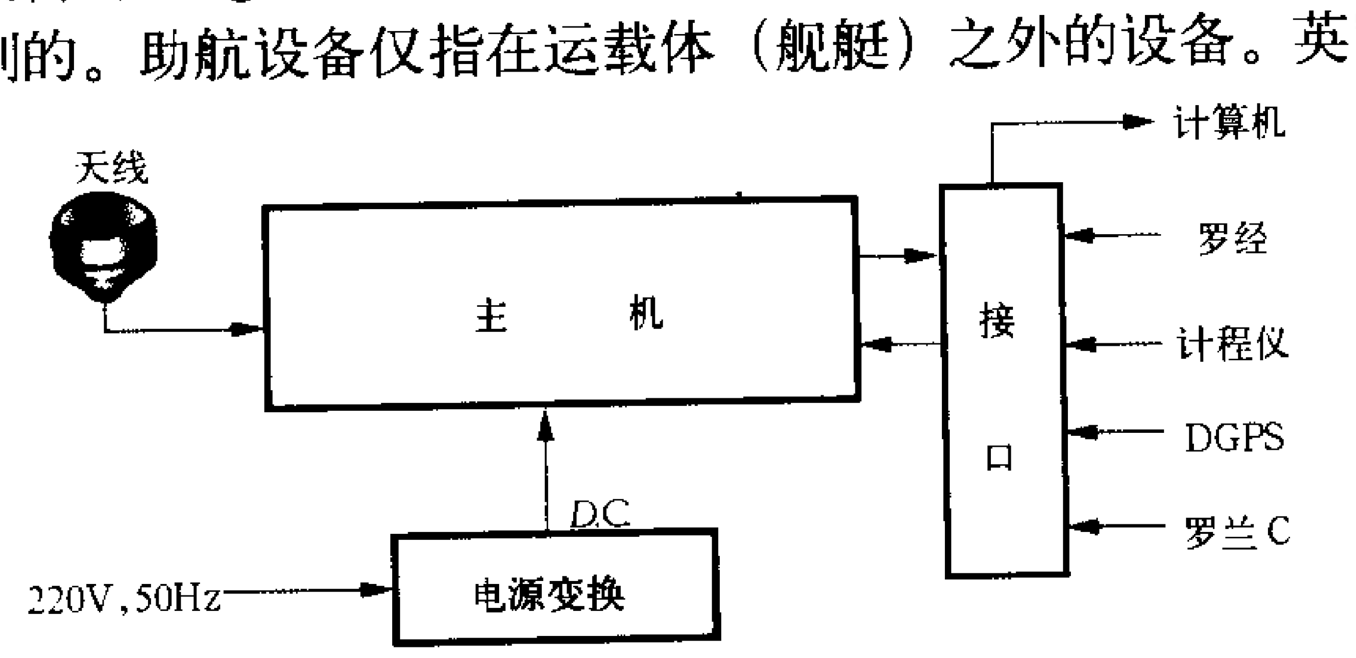
jianting daohang jingdu

舰艇导航精度　ship navigation accuracy　导航系统输出量的精度。不同的导航系统有着不同种类的输出量。以惯性导航系统来说，其导航精度主要包括位置精度、速度精度、艏向精度和水平（纵、横摇）精度。位置精度包括绝对位置精度、相对位置精度和重复位置精度。绝对位置精度系指导航系统确定运载体（舰艇）位置坐标相对于地理位置坐标（经度和纬度）所达到的精度，简称位置精度。相对位置精度系指一运载体相对另一使用同种导航系统的运载体同一时间确定位置坐标所达到的精度。重复位置精度系指导航系统使运载体回到以前由该系统确定的位置坐标点所达到的精度。速度精度包括相对于水的速度和相对于地的速度（绝对速度）精度。艏向精度指导航设备测得的运载体纵轴相对基准方向（如真北）角度的精度。水平精度系指导航设备测得的运载体纵轴和横轴相对于水平面之间的夹角的精度。

（撰写：武凤德　审订：蔡开仕）

jianting daohang shebei

舰艇导航设备　ship navigation aid　用于对舰艇进行导航的仪器与系统的统称。如无线电导航设备、罗经、陀螺罗经、平台罗经、惯性导航系统、GPS、罗兰、测向仪等。在美国，导航设备（navigation aid）与助航设备（aid to navigation）是有区别的。助航设备仅指在运载体（舰艇）之外的设备。英国



舰艇 GPS 示意图

未对导航设备和助航设备加以区分。我国一般将导航设备分为自主式导航设备（self-contained navigation aid）和非自主式导航设备。自主式导航设备系指仅由运载体自身携带并独立实施导航的设备，例如惯性导航设备等。需要由运载体以外的设备配合才能实施导航的设备，称为非自主式导航设备。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianting daohang wucha

舰艇导航误差　ship navigation error　导航系统输出参数与其真值之间的差值。导航精度常用导航误差表示。速度误差单位为单位时间的距离，如 m/min，n mile/h。位置误差经常涉及到圆误差、圆概率误差（CEP）和球误差概率（SEP）。圆误差系指用到规定点的径向距离表示的位置误差；圆概率误差（CEP）系指在两维误差分布中，能包围全部误差一半的圆的半径；球误差概率（SEP）系指在三维误差分布中，能包围全部误差一半的球体的半径。

（撰写：武凤德　审订：蔡开仕）

jianting daohang xitong

舰艇导航系统　ship navigation system　用于水面舰船和潜艇的导航系统的统称。包括无线电导航系统、卫星导航系统、惯性导航系统、天文导航系统、声呐导航系统及其他组合导航系统等。潜艇一般采用以惯性导航系统为主，以 GPS、计程仪等作为辅助手段的组合导航系统。水面舰艇一般采用由无线电导航系统、GPS、平台罗经系统、陀螺罗经等组成的组合导航系统。舰艇导航技术是为适应舰艇导航和作战的要求而发展起来的，随着科学技术的发展，尤其是自动控制、电子技术、计算机技术的发展而提高。20 世纪 60 年代初出现了组合导航系统，70 年代初出现了综合舰桥系统，80 年代出现了组合导航控制系统，90 年代出现了导航、控制、监视、通信一体化系统，导航自动化程度越来越高。多功能化、信息化、自动化、智能化将是 21 世纪舰艇导航技术的发展方向。

（撰写：武凤德　审订：蔡开仕）

jianting dianshi genzongyi

舰艇电视跟踪仪　shipborne TV tracker　利用海上目标与背景之间的亮度差识别目标的跟踪器。主要由电视摄像机、测偏器、监控器、控制台和电源等组成。可跟踪掠海导弹等海上低空目标和水面目标。采用被动方式工作，抗干扰能力强，隐蔽性好，图像直观，与雷达相比跟踪精度高。电视跟踪仪工作时，先使用电视摄像机捕捉目标。在将目标的光信号转换为电信号后，经放大与同步电压和十字形混合，形成视频信号，一方面送给测偏器计算出自动跟踪所需的误差电压，驱动随动系统使目标保持在跟踪窗内实现目标的自动跟踪；另一方面送给监控器显示出被观察的目标。电视跟踪仪一般采用对比度跟踪和相关跟踪两种跟踪方式，通常用作雷达的辅助设备，必要时可独立工作，尤其是雷达受到干扰或出现多路效应时。电视跟踪仪虽然具有图像直观清晰等特点，但却易受自然照度和气象条件的限制。

（撰写：朱　耘　审订：许少华）

jianting dianshi jianshi xitong

舰艇电视监视系统　shipboard monitoring television system　由电视摄像机将图像、景物变成电视信号，经过或不经过调制，通过专用电缆线传送到舰艇监视电视主机柜显示器，指挥员

监视电视系统构成

序号	设备名称		备注
1	主机柜	信号分配器 分割器 矩阵切换控制器 键盘 监视器 长时录像机	舰艇的大小不同，系统的配置也有所不同
2	星光摄像机		
3	彩色摄像机		
4	云台		
5	解码器		
6	视频控制装置		

可通过视频控制装置实现远距离自动切换与控制的实时图像的系统。这种系统可监视海面、武备、战位和舰载设备等情况，为指挥员提供实时图像，并可将情况通过磁带或磁盘记录；在日常勤务中可监视直升机起降、舰艇停靠或驶离码头以及舰面和舰周围的情况。

（撰写：朱永方　审订：舒治安）

jianting dianzi duikang

舰艇电子对抗　ship electronic countermeasure　运用电磁能量来探测、测定、削弱或破坏敌方舰艇或编队使用的电磁频谱，同时又能保障己方舰艇或编队正常运用电磁频谱的军事行动的统称。电子战包括电子支援措施、电子对抗、电子反对抗三个部分。电子支援措施是指电子情报侦察；电子对抗是指电子干扰（或电子压制）；电子反对抗是指电子防护（反电子侦察与反电子干扰）。舰艇电子对抗的目的在于使敌方电子设备性能降低或完全失效，以致通信中断、雷达迷盲、兵器失控、指挥瘫痪，丧失战斗力；同时保护己方电子设备能有效地工作，并有效地对武器进行制导控制。舰艇电子对抗按技术领域分类，包括雷达对抗、通信对抗、光电对抗、水声对抗、计算机对抗等，以及雷达、通信、光电、水声、计算机等装备的反对抗。大中型舰艇电子对抗系统由指挥控制中心和通信对抗分系统、雷达对抗分系统、光电对抗分系统等构成综合的电子对抗系统。

（撰写：周晓群　修订：朱景明　审订：季　宏）

jianting dianzi fangyu

舰艇电子防御　ship electronic defense　为了消除或削弱敌方的电子侦察、电子干扰及反辐射摧毁的效能，保障己方（舰艇或编队等）的电子设备发挥效能而采取的防御措施和行动。舰艇电子防御是海上电子对抗的组成部分，包括海上反电子侦察、海上反电子干扰和对反辐射导弹的防御等。海上反电子侦察旨在防止己方电子设备的电磁辐射信号被敌方截获，或即使被截获也难以从中获取有价值的情报，使敌方无法实施有效的干扰或摧毁。海上反电子干扰是指采取技术措施和战术行动，消除或削弱敌方电子干扰对己方电子设备的有害影响。对反辐射导弹的防御，主要是控制辐射、发射诱饵信号和干扰弹等，并结合舰艇、飞机的战术动机实施抗击。在海上电子防御作战中，电子干扰飞机、反辐射武器、定向能武器、地面干扰站、点目标电磁防护系统等在战场指挥官的协调指挥下，对敌进攻体系的目标探测、通信导航、精确制导各个环节实施综合电子战作战活动，以最大限度瓦解敌方攻击能力，削弱和降低其攻击效能。舰艇电子防御是海上舰艇编队电子战的一种重要作战模式。据实战统计，没有装备电子战系统的水面舰艇被导弹击中的概率为装备电子战系统的舰艇的3倍，足以证明舰艇电子防御在海战中的重要性。

（撰写：周晓群　修订：朱景明　审订：季　宏）

jianting dianzi ganrao

舰艇电子干扰　ship electronic jamming　利用电子干扰装备，在敌方电子设备和系统工作的频谱范围内采取的电磁波扰乱措施。舰艇电子干扰是常用的、行之有效的电子对抗措施。干扰对象是敌方的雷达、无线电通信、无线电导航、光电、无线电遥测、敌我识别、武器制导等设备和系统。有效的电子干扰会使敌方电子装备不能正常工作，造成通信中断、指挥瘫痪、雷达迷盲、武器失控，处于被动挨打的境地，同时隐蔽己方的行动意图，提高飞机、舰艇等重要武器系统的生存能力，为保证战斗的胜利创造有利条件。舰艇电子干扰分有源干扰和无源干扰两类。有源干扰是使用专门的发射设备（干扰机）发射或转发某种形式的电磁波而形成的电子干扰。无源干扰是利用本身不发射电磁波的器材如箔条、角反射器、透镜反射器、假目标、气溶胶、烟幕、电磁波吸收材料和涂料等，通过反射、散射、折射或吸收敌方电子装备发射的电磁波而形成的电子干扰。舰艇电子干扰按作用可分压制性干扰和欺骗性干扰两种：压制性干扰的作用是使敌方电子系统的接收机过载、饱和或难以检测出有用信号；欺骗性干扰的作用是使敌方电子装备或操作人员对所接收的信号真假难辨，以至产生错误判断和错误决策。

（撰写：周晓群　修订：朱景明　审订：季　宏）

jianting dianzi qingbao

舰艇电子情报　ship electronic intelligence　利用电子侦察设备截获并搜集敌方各种电子设备辐射的电磁信号或声信号。经处理和分析后，可根据辐射源信号的特征参数和空间参数，确定其类型、数量、功能、位置及变化，为对敌斗争和电子对抗决策提供决策支持。无线电侦察、雷达侦察、通信侦察、水声侦察、光电侦察、卫星侦察、计算机侦察等，均属于电子情报侦察范畴。敌我双方的对抗形式主要集中表现在侦察与反侦察、欺骗与反欺骗方面。一方面隐蔽、封锁己方舰艇的信息或迷盲敌方，使敌方得不到己方舰艇信息或得到的是虚假信息，另一方面刺探并占有敌方舰艇的信息，这是海上舰艇敌我双方争夺电子情报的核心。如果海上舰艇编队要取得电子情报战的胜利，编队内必须配置先进完善的探测器及情报处理系统，并使编队组成一个多层次的水下、海上侦察、监视、空中预警和卫星侦察的完整的侦察系统。该侦察系统把所获取的电子情报实时地传送到舰艇编队指挥中心，经综合加工处理后再发送给各舰，扩大各作战平台的预警范围和信息量，为编队电子进攻和电子防御提供决策依据。舰艇电子情报侦察是夺取电子战优势和取得海上战争胜利的前提和保证。

（撰写：周晓群　修订：朱景明　审订：季　宏）

jianting dongli dingwei xitong shiyan

舰艇动力定位系统试验　dynamic positioning system test　利用舰艇自身的动力，使其在风、浪、流诸外力作用下，自动保持所要求的位置与方向的一种主动定位系统试验。动力定位系统是一个由传感器、控制器和推力器三个部分组成的闭环控制系统。计算机控制装置从舰载和岸基位置传感器系统获得舰艇位置偏差，并不断地计算出为纠正该位置偏差所需的推力大小和方向，及时地向各推力器伺服机构发出指令。这样新的位置偏差又被控制装置计算发出的新的指令所纠正。这种往复不断的闭环控制过程，能够确保被控舰艇始终保持在预定的位置范围之内。舰艇动力定位系统试验是检验该系统技术性能最主要的手段。试验可分为两个阶段，即研制生产过程中陆上联调试验以及系统装船以后的海上试验。陆上联调试验的主要目的是检验动力定位系统方案的合理性、系统工作的协调性、检验系统接口的正确性，并能检测出系统的部分技术指标。海上试验的目的是检验系统的主要战术技术指标、检验闭环工作系统的协调性与可靠性，并能进一步完善与修改控制软件。海上试验也称系统海上专项试验。

（撰写：李世兴　审订：孙大庆）

jianting duanbo tongxin

舰艇短波通信 ship shortwave communication, ship HF communication 又称高频通信。以舰艇为平台，利用2～30 MHz（波长150～10 m）频段的电波为传播媒体的无线电通信。通常将高频定义为3～30 MHz（波长为100～10 m）的频率范围，而舰艇短波通信将高频定义为2～30 MHz，是因为迄今为止各国海军普遍应用2～30 MHz作为舰用中、远距离通信的频段，也是各国军事通信最基本的通信频段。高频电波传播路径主要有两种：天波和地波。地波是沿地球表面直接传播的电波，易产生散射与衰减。利用高频低端的地波，可实现舰船从几十到数百千米的中、近距离通信；天波是经电离层与地面之间多次反射而传播的电波，易产生多径效应。经电离层传播的高频信道质量与其传播介质的衰减和射频色散造成的选择性衰落有关；电离层传播的多径效应引起信道时间色散，造成频率选择性衰落。利用高频天波可以实现舰船数百千米到数千千米的中、远距离通信。由于地表和电离层的影响，高频通信最佳传输频率随日时（昼夜）、季节、纬度、极光、磁暴、流星出现和周期性太阳黑子的变化而变动，从而产生衰落和各种干扰，影响高频通信的质量，甚至导致通信中断。舰船高频通信的优点是在超视距通信时，系统建立比较方便，设备复杂性不高，成本较低，抗毁能力强，机动灵活，组网方便，是舰—岸、舰—舰远程通信的重要手段之一。（撰写：熊东北 审订：周国陶）

jianting duihai zuozhan nengli

舰艇对海作战能力 anti-surface combat capability of naval ship 对舰艇所具有的打击水面目标的类型、数量等的表征。包括对来袭的导弹、敌舰艇等的打击和摧毁能力，是衡量舰艇作战能力的重要方面。对敌舰艇打击分为视距内攻击与超视距攻击，主要用舰舰导弹进行攻击。对来袭掠海导弹主要通过近程反导武器进行攻击。

（撰写：李海滨 审订：陶 勇）

jianting duikang fangzhen

舰艇对抗仿真 countermeasures simulation for naval ship 对舰艇攻防双方对抗过程的仿真。如舰舰对抗仿真、舰潜对抗仿真、舰空对抗仿真、舰艇编队对抗仿真及电子对抗仿真、声对抗仿真等。对抗仿真系统一般分为数字对抗仿真系统及半物理对抗仿真系统。构造对抗仿真系统需要计算机技术、网络技术、视觉仿真技术、分布式交互仿真技术、数据库技术、仿真建模与验模技术、多媒体技术、面向对象技术及并行处理技术等。武器平台（如舰艇、舰艇编队等）对抗仿真系统一般是分布式交互仿真系统，其硬件及软件构成为：由高性能的工作站及微机组成的多台节点机，用于仿真战场环境、对抗双方的舰艇及其装载的各种武器系统和电子系统、对抗过程等；在各节点机上运行的仿真软件是用各种仿真工具软件，根据仿真对象的数学模型进行编程。对抗仿真系统一般由六部分组成。⑴ 数据库。含各种武器平台及其武器电子系统的功能（性能）数据库、海图数据库、气象海情水文数据库等。⑵ 视景系统：由计算机实时图像生成系统和光学显示系统两部分组成，包括视景数据库、控制管理计算机、几何处理器、图像显示处理器及仿真对象三维建模工具软件、实时视景软件等组成，如产生二维、三维的战场态势及对抗过程景像。⑶ 专用模拟器。如声呐、雷达等探测设备模拟器，水雷、鱼雷、导弹等武器模拟器。⑷ 战场态势发生器。根据对抗仿真意图生成战场环境（海域地貌、海情、水声环境、电磁环境等）及对抗双方的兵力分布（舰艇、飞机等数量、型号、位置、机动、武器装备等）。必要时产生虚拟战场。⑸ 战术模拟器。用以模拟对抗双方在对抗过程中运用的战术规则。⑹ 计算机网络。上述六部分通过带宽足够的计算机局域网或实解网络互联起来，在分布式操作系统环境下，实现信息的传输、交换及共享，并确保信息传输的实时性及信息的安全性。运用对抗仿真系统可以进行舰艇的船体系统及舰载武器系统、电子系统的方案论证及方案设计，进行全武器系统作战效能演示及舰艇作战战术规则优选。

（撰写：林钧清 审订：齐福玺）

jianting duikong fangyu xitong

舰艇对空防御系统 shipborne air defence system 对反舰导弹和飞机实施对抗与打击的系统。是舰艇作战系统的重要组成部分。系统通常包括电子战系统、舰空导弹系统和舰炮武器系统。但在作战样式从“平台中心战”向“网络中心战”转变后，舰艇对空防御系统在传统的基础上，又有了设备（系统）的扩充与功能的外延，即除上述系统外，又增加了通信系统，以实现网络内诸平台的资源共享与舰艇编队综合对空防御作战。（撰写：张彦林 审订：宋则喜）

jianting duikong zuozhan nengli

舰艇对空作战能力 anti-aircraft combat capability of naval ship 对舰艇所具有的打击空中目标的类型、数量等的表征。包括发现来袭飞机、导弹等目标并予以拦截与摧毁的能力，以及能够打击目标的高度、速度、种类和批次，是衡量舰艇作战能力的重要方面。（撰写：李海滨 审订：陶 勇）

jianting duiqian zuozhan nengli

舰艇对潜作战能力 anti-submarine combat capability of naval ship 对舰艇所具有的打击潜艇的类型、数量等的表征。包括探测和打击目标的距离、批次、种类，是衡量舰艇作战能力的重要方面。（撰写：李海滨 审订：陶 勇）

jianting fandianzi ganrao

舰艇反电子干扰 ship anti-electronic jamming 保证己方舰艇电子设备有效地利用电磁频谱的行动。可保障己方作战指挥和武器运用不受敌方电子攻击活动的影响，属于电子防卫范畴。包含电子抗干扰、电磁加固、频率分配、信号保密、反隐身及其他电子防卫技术和方法。电子抗干扰包括雷达、通信、光电等各类军事电子设备专用的反干扰技术和方法，如超低副瓣天线、旁瓣对消、自适应天线调零、频率捷变、直接序列扩谱等，用以减少或降低各类电子干扰措施对己方电子设备工作的影响。雷达反电子干扰的主要战术技术可以归纳为采用无源杂波干扰抑制技术、发挥新体制雷达的抗干扰性能（如采用双／多基地雷达等）、采用多种目标观测手段、雷达组网以及摧毁干扰源等手段。通信反电子干扰主要有扩频通信技术、自适应技术、猝发传输技术、纠错技术以及通信组网技术等。提高舰艇电子系统反电子干扰的有效性，必须依靠提高舰艇电子系统自身的抗干扰能力。舰艇电子系统的反干扰措施往往又是反侦察措施，因此在统一协调指挥下，综合发挥舰艇雷达网和通信网中各种电子系统的反电子干扰作用，是舰艇电子对抗的一项重要任务。

（撰写：周晓群 修订：朱景明 审订：季 宏）

jianting fang'an lunzheng

舰艇方案论证 ship concept exploration 根据批准的舰艇研制总要求，对实现舰艇战术技术指标要求的技术途径及相应的措施所进行的论证。通常由研制主管部门会同海军组织研制单位进行。论证的主要内容包括：根据舰艇战术技术指标和使用要求提出多个研制方案；结合研制进度、经费、技术对所提研制方案进行分析、对比和优化，最后确定最佳研制方案，同时进行必要的模型试验。在关键技术已经解决、研制方案切实可行、保障条件基本落实的基础上，由论证单位编制舰艇研制任务书，并附舰艇研制方案论证报告，报研制主管部门和海军审批。舰艇研制任务书的主要内容包括：总体、主要系统和配套设备的主要战术技术指标和使用要求；总体技术方案；主要系统和配套设备方案；研制总进度及分阶段进度安排；研制、建造数量；研制经费概算；需要补充的主要保障条件；研制、试验任务分工和生产定点及配套产品的安排意见；需试验基地和海军部队提供的特殊试验的补充条件等。研制方案论证报告，是研制任务书的说明性文件，主要内容包括：总体技术方案及系统组成说明；对战术技术指标调整的说明；质量、可靠性、维修性、标准化控制措施；关键技术解决的情况及进一步解决措施；性能、成本、进度、风险分析说明；成本价格估算等。批准的研制任务书是国家正式下达舰艇研制任务的指令性文件，是签订研制合同，进行设计、试验和定型工作的依据。

（撰写：张惠言　审订：刘　琳）

jianting fanghu

舰艇防护 ship protection 为避免或减轻舰艇遭敌核、化学、生物武器袭击造成的毁伤而采取的防护措施。舰艇防护包括舰艇遭核、化学、生物武器袭击时和袭击后，舰艇应采取的机动和规避等作战行动，以及舰艇人员应采取的个人防护和集体防护措施。舰员个人防护，主要使用舰员防毒面具、防毒服和防毒靴等个人防护器材；舰员集体防护，需进入集体防护区（潜艇由于自身的密闭性、隐蔽性及其具有的空气净化能力，一般不设置集体防护系统）。平时应注重对舰员个人防护器材进行熏检和检验，对集体防护系统进行维修保养，使其处于良好使用状态。当舰艇遭受核、化学战剂、生物战剂沾染时，舰艇人员应及时穿戴个人防护器材或进入集体防护区。舰艇遭敌核、化学、生物武器袭击后，应及时规避放射性烟云和毒剂云团，并及时撤出沾染区。

（撰写：纪式祥　谭志江　审订：孙培铨　全恩仲）

jianting fangshexing feiwu chuli

舰艇放射性废物处理 radioactive waste treatment of naval ship 收集和处理舰艇上在运行和维修中产生的放射性废物，使其适于在舰艇上最终处置的过程。其目的是：(1) 使放射性废物产生量、排放量和对环境的影响得以控制；(2) 使伴随产生的放射性照射剂量当量不超过放射防护规定值；(3) 使舰员和公众带有的集体剂量保持在允许的水平以下。放射性废物按物理和化学形态分为液体、气体和固体废物三种。放射性废液可按低放、中放、高放废液分别用不同方法在舰艇上进行处理。放射性废气必须经处理和监测后，由烟囱排放。放射性固体废物可按污染程度采取溶消或直接暂存于舰上中间废物库贮存。为此在舰艇上设有专门的收集、贮存和处理放射性废物的设备和系统。放射性废物处理的基本原则是：(1) 利用自然衰变将中短半衰期的放射性同位素降低活性；(2) 稀释到允许排放标准后排放；(3) 舰上存放，陆上处理。

（撰写：王兆祥　审订：杜　泽）

jianting fuzhu jijie shebei

舰艇辅助机械设备 auxiliary machinery of naval ship 舰艇上用于保证操纵、损害管制和舰员生活的辅助性机械设备的统称。一般由工作机械、原动机和操纵机构组成。工作机械主要有：(1)船用泵，用于提高水或油的压力，以实现油水输送、液压传动和控制；(2) 油水净化及垃圾焚烧装置，用于防止舰船污油、生活污水及垃圾对环境的污染；(3) 空气压缩机，为操纵、发射、启动系统提供压缩空气；(4) 热交换器，用于系统加热或冷却；(5) 甲板机械，用于操舵、起抛锚和吊放小艇；(6) 制冷及空气调节装置，用于冷藏食品和调节舱室温度；(7) 辅锅炉，用于为设备及舰员生活提供蒸汽；(8) 海水淡化装置，用于为设备和舰员生活提供淡水。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

jianting gaizhuang

舰艇改装 naval ship conversion 改变舰艇性能或用途的技术措施。包括改变舰艇总体或其系统、设备、结构、材料、布置，更换或加装新型系统和设备等。可在不太长的时间内，以相对较少的人力、物力、财力将先进的科技成果用于现有舰艇，以改进舰艇性能，保持战术技术上的先进性，延长舰艇服役期，提高作战能力。通常分为平时改装和战时改装；性能改装和用途改装。性能改装是在保持舰艇原用途的前提下，以提高战术技术性能为目的而进行的改装，主要通过更新或加装新型武器、电子等重要设备，提高战术技术性能，使其作战能力达到一个新的水平。如 20 世纪 70 年代前后，我国曾先后将4艘旧式驱逐舰改装为导弹驱逐舰，4 艘转让制造的护卫舰改装为导弹护卫舰；1987 年在国产驱逐舰上加装舰载直升机，使这些舰艇的现代化水平有了较大的提高。80 年代，美国海军对依阿华级战列舰进行现代化改装，将 40 年代建造、多次封存的 4 艘老战列舰改装成具有 80 年代先进水平的舰艇。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

jianting guanxing daohang

舰艇惯性导航 ship inertial navigation 依据保持的方向基准和测定的运载体（舰艇）加速度，自动推算瞬时速度和位置的自主式导航。舰艇惯性导航可向舰船和武器系统提供经度、纬度、水平速度、垂直速度、姿态角（首向、纵摇、横摇）、转动角速率等信息。惯性导航是涉及惯性仪表、数学、电子、计算机、控制系统和大地测量学等多门学科的综合技术。惯性导航的特点是不向外部发射信号，也不依靠外部信息而独立地完成导航使命。其缺点是误差随工作时间增加而增大。由于舰船航行的时间长，所以对舰艇惯性导航的精度和可靠性要求都很高，还应有一定的校正系统。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianting guanxing daohang xitong

舰艇惯性导航系统 ship inertial navigation system 依据保持的方向基准和测定的运载体（舰艇）加速度，自动推算瞬时速度和位置的自主式导航系统。舰艇惯性导航系统一般有解析式、半解析式、几何式和捷联式方案。前 3 种均有常平架构成的稳定平台，称为平台式系统；捷联式方案没有平台

结构，惯性仪表（陀螺仪和加速度计）直接与运载体固连。高精度舰艇惯性导航系统大都采用平台式结构，一般包括惯性平台、系统电子设备、惯导计算机和控制显示装置。平台上安装3个单自由度陀螺仪（或2个二自由度陀螺仪）以建立参考坐标系，如半解析式系统的平台始终跟踪地理坐标系，准确地保持加速度计在空间的角位置，用以提供方位和水平基准。平台上安装2个或3个敏感轴互相垂直的单轴加速度计，用以测量北向、东向或垂直加速度，将测得的加速度信号送到计算机里进行计算和补偿，就可得出各速度分量和瞬时经、纬度。惯性仪表是舰艇惯性导航系统的最关键部件。现在国外已经从单自由度液浮陀螺仪、静电陀螺仪、环形激光陀螺仪发展到干涉式光纤陀螺仪。

（撰写：武凤德　审订：蔡开仕）

jianting guangdian duikang

舰艇光电对抗 ship electro-optical countermeasures 利用光电对抗装备，对敌方光电观瞄器材和光电制导武器进行侦察、干扰或摧毁，以削弱或破坏其作战效能，同时保护己方光电器材和武器有效使用的措施。舰艇光电对抗包括光电侦察和光电干扰两种。光电侦察是利用光电装备查明敌方光电器材的类型、特性和方位等信息，为实施光电干扰提供依据。光电侦察分为主动式侦察和被动式侦察两种工作方式。主动式侦察又称有源侦察，主要采用滤光探照灯、激光雷达等设备向目标发射激光或红外波束，并接收从目标反射回来的信号，得到目标的相关信息。被动式侦察又称无源侦察，主要通过探测器探测接收目标发射或反射的光电信号，如红外告警系统、激光告警系统等即属此类装备。光电干扰分为有源压制、欺骗干扰和无源干扰两类。有源干扰设备包括：红外诱饵弹、红外干扰机、激光干扰机等。目前已装备使用的红外诱饵弹能形成点源式红外假目标，在研的成像式红外诱饵弹能模拟出真实目标的红外图像，更具欺骗性。红外干扰机能辐射出类似飞机发动机排气口的高强度红外线，经调制后向一定方向辐射，可使红外制导武器偏离目标。激光干扰机有欺骗式和致盲式两种。光电无源干扰是一种非常有效的干扰手段，利用本身不产生光辐射的干扰物，反射和吸收敌方光电信号，从而干扰敌方光电系统。

（撰写：周晓群　修订：朱景明　审订：季　宏）

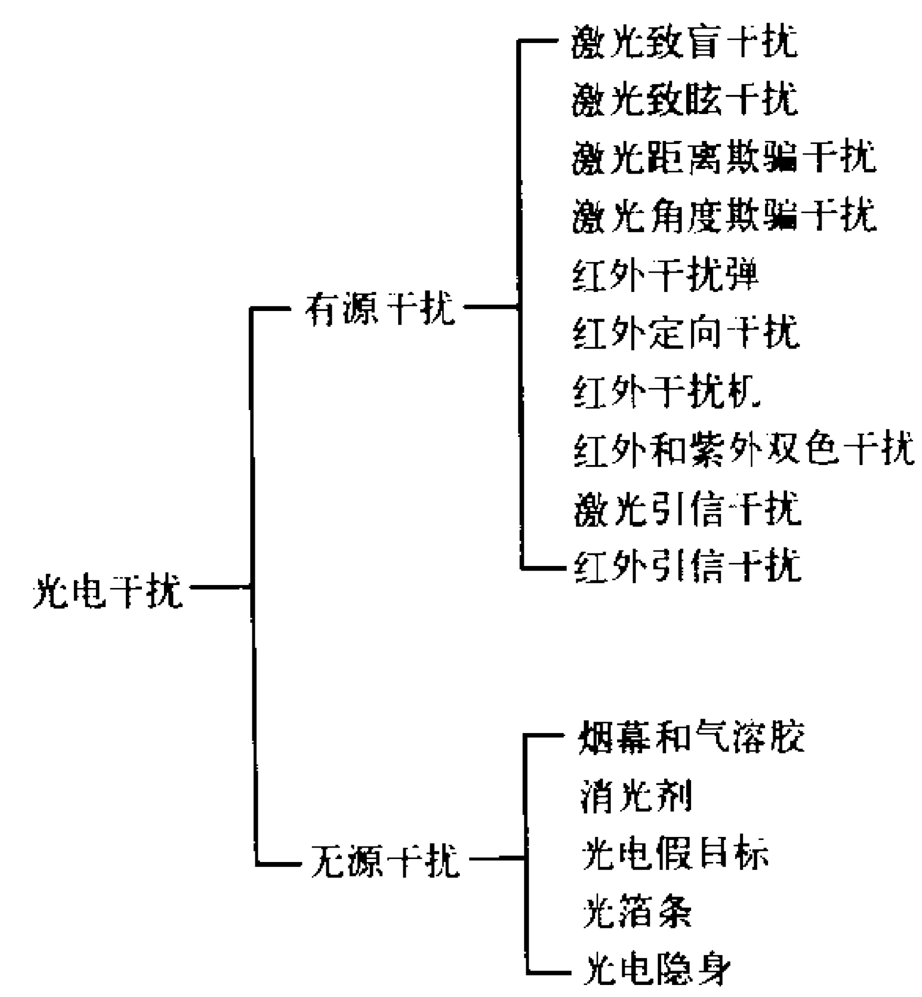
jianting guangdian duikang shebei

舰艇光电对抗设备 ship electro-optical countermeasures equipment 用来对敌方光电器材和光电武器进行侦察、干扰和破坏（或摧毁），以削弱或阻止其作战效能，同时保护己方光电器材和光电武器有效使用的设备、器材或设施。光电对抗的实质是电子对抗向光频谱的延伸。因此，电子对抗的基本原理也适合于光电对抗领域。舰艇光电对抗包括光电对抗侦察与干扰和光电对抗反侦察与反干扰两方面的内容。从电子战角度看，前半部分内容称为光电进攻，后半部分内容称为光电防御。光电侦察与干扰的显著特点是通常要求有一台单独的设备执行自己的任务，而不附属于另外一台设备。因此，对其的使用可以是一种战术行动。与之相比，光电反侦察和反干扰往往不是依靠单独的设备来执行，而是附属于光电器材和光电武器的总体设计的技术。在一些文献中，有时把光电侦察和干扰简称为光电对抗，而将光电反侦察和反干扰简称为光电反对抗。光电对抗设备涉及到在紫外光、可见光、红外和激光领域实施的对抗，当前光电对抗设备的对抗重点是对红外制导导弹和激光制导导弹等实施的对抗。

（撰写：王泽和　审订：蒋鸿旺）

jianting guangdian ganrao

舰艇光电干扰 ship electro-optical jamming 采取技术措施破坏或削弱敌方舰艇光电设备的正常工作，以达到保护己方舰艇目标的一种干扰手段。光电干扰的目的是降低或破坏敌方舰载光电设备侦察、观测、目标指示及武器制导的效果。舰艇光电干扰分为有源干扰和无源干扰两种：有源干扰又称积极干扰或主动干扰，利用己方光电装备发射或转发敌方光电装备相应波段的光波，对敌方光电装备进行压制或欺骗干扰；无源干扰也称消极干扰或被动干扰，是利用特制器材或材料，反射、散射和吸收光波能量，或人为地改变己方目标的光学特性，使敌方光电装备效能降低或被欺骗而失效，以保护己方的一种干扰手段。光电有源干扰技术手段包括：红外干扰弹、红外有源干扰机、强激光干扰技术和激光欺骗干扰技术等。光电无源干扰技术手段主要包括：烟幕干扰技术、光电隐身技术和光电假目标技术等。



光电干扰技术分类

（撰写：周晓群　修订：朱景明　审订：季　宏）

jianting guangdian ganrao shebei

舰艇光电干扰设备 ship electro-optical jamming equipment 使敌方舰载光电器材和光电武器效能降低或完全丧失、甚至完全受到破坏的光电对抗设备。包括有源光电干扰设备和无源光电干扰设备两类。有源光电干扰设备是通过发射或转发强光（非相干光或相干光）对敌方舰载光电器材和光电武器进行干扰。按光的强度和作用，又分为诱骗式干扰、压制式干扰和摧毁式干扰三种。诱骗式干扰设备是通过干扰光电武器寻的器诱骗其改变正确跟踪方向而脱靶，主要包括红外诱饵弹、红外干扰机和激光干扰机等。压制式干扰设备通过发射强激光，使敌方光电武器探测系统饱和、致盲甚至破坏、包括致盲式定向红外干扰机和高重复激光发射率的激光干扰机等。摧毁式光电干扰设备则是使敌方光电器材或光电武器完全破坏，主要是舰载高能激光武器。相比之下，诱骗式光电干扰设备技术较为成熟，是目前装舰使用的主要干扰设备，而压制式和摧毁式光电干扰设备则在研究和发展中。舰艇无源干扰设备是不产生光源的器材，通过反射、散射或吸收敌方光电器材或光电武器正常工作所需要的光波或人为地改变目标的光学特性等手段，使敌方光电器材和光电武器效能降低或受骗。无源光电干扰设备主要有烟幕弹、光箔条、消光弹、伪装涂料，以及舰艇红外辐射抑制设备和措施等。

（撰写：王泽和　审订：蒋鸿旺）

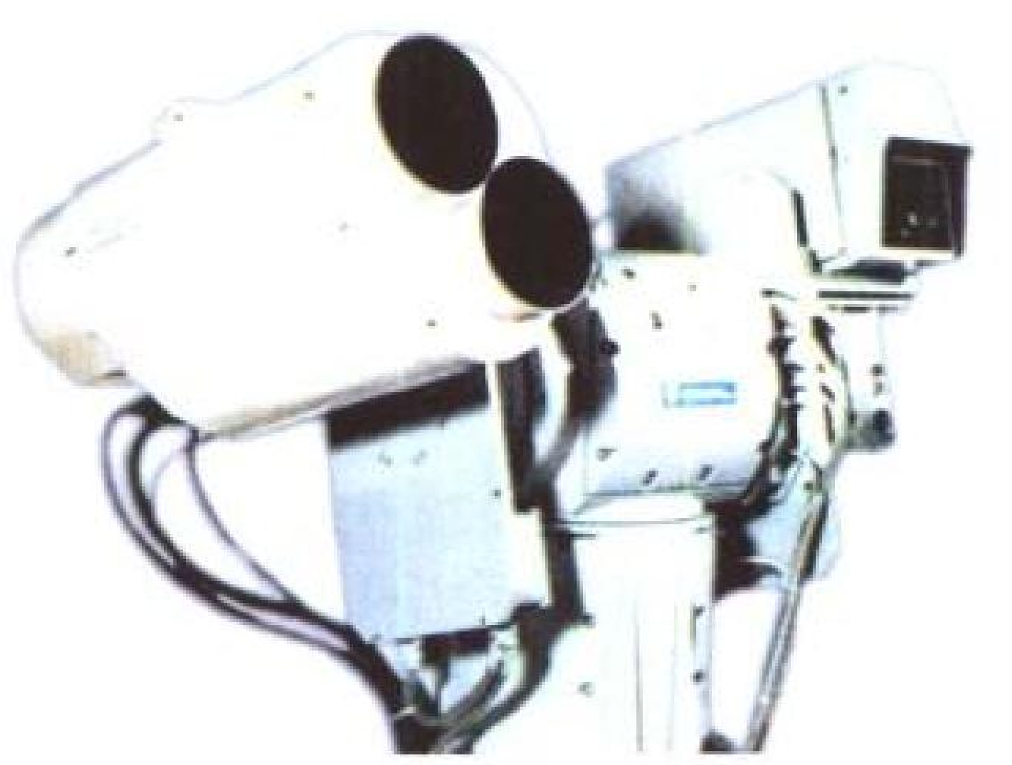
jianting guangdian genzong xitong

舰艇光电跟踪系统 ship electro-optical tracking system 采用光电传感器对海上运动目标的方位、高度进行探测，并将

目标高度和方位的实时数据传输给舰载火控系统的设备。舰用光电火控系统的主要组成部分。由电视跟踪器、红外跟踪器和激光测距仪三种光电传感器，以及跟踪座、机柜和显控台组成，用于提供目标坐标或运动参数。与雷达跟踪系统相比，光电跟踪系统具有抗电子干扰能力强，低空探测跟踪性能好，测距和测角精度高、隐蔽性和保密性强，可在夜间获取图像并识别目标等优点。缺点是易受天气的影响，作用距离较短，因此常与雷达配合使用，取长补短。舰艇光电跟踪系统的应用，已从大中型水面舰船延伸到小型舰船。在军辅船及航母上，其用途也在不断扩大：从单一反导到对付水面舰船、直升机等目标，从与舰上近程火炮连接到可与中远程舰炮连接。舰艇光电跟踪系统的发展趋势是小型化、模块化，增加作用距离，缩短系统反应时间和采用陀螺稳定瞄准线技术等。（撰写：朱 耘 审订：许少华）

jianting guangdian tance shebei

舰艇光电探测设备 ship electro-optical detecting equipment 将光电系统所获得的海上目标高低、方位、距离等信息转换成电信号或图像信号，从而对目标进行探测的设备。光电探测设备的主要优点是多数传感器采用被动方式工作，抗干扰能力强，隐蔽性好，昼夜能工作等。目前，水面舰船使用的光电探测设备主要有两种：一种是由红外跟踪器、电视跟踪器、激光测距仪等光电传感器组成的光电火控系统（FCS），用于搜索、捕获和跟踪空中、水面、岸上目标等；另一种是红外搜索跟踪系统（IRST），其作用是用红外设备来搜索和跟踪空中，水面、岸上目标等，主要起警戒作用，国内称红外警戒系统。潜艇光电探测设备主要用于潜艇潜望镜或由潜艇光电探测设备等组成的潜艇光电桅杆，对空中、水面等目标实施捕获、跟踪。光电探测设备主要缺点是易受气象条件影响，所以光电探测设备常与雷达配合使用，互为补充。



光电跟踪仪器

（撰写：蒋鸿旺 审订：王泽和）

jianting guangdian zhencha shebei

舰艇光电侦察设备 ship electro-optical reconnaissance equipment 用来查明敌方光电器材和光电武器的类型、特性、距离和方向等信息的舰载光电对抗设备。从电子战角度看，又称之为舰艇光电支援设备。是舰艇光电对抗的配套设备，其战术使命是为实施有效光电干扰提供依据，因此，实时性要求很高。按设备的工作原理，可分为紫外光侦察、可见光侦察、红外侦察、激光侦察和微光侦察等。按设备的工作方式，可分为主动侦察和被动侦察。主动侦察系指利用激光进行的侦察，主要设备有激光测距仪、激光自动跟踪仪、能探测光学窗口的激光雷达等。被动侦察系指利用目标反射光和辐射能量进行的侦察，主要设备有红外告警装置、紫外告警装置、激光告警器（有低、中、高三个精度级别，并可识别激光波长），以及光电瞄准和跟踪设备等。较低精度的光电侦察设备主要与方向精度要求较低的干扰设备，如红外诱饵弹、烟幕弹、红外干扰机和激光干扰机等配合使用；较高精度的光电侦察设备则主要与定向性很强的干扰设备，如相干型定向红外干扰机和激光武器等配合使用。

（撰写：王泽和 审订：蒋鸿旺）

jianting guangxian tongxin

舰艇光纤通信 ship optical fibre communication 以光纤作为传输媒质，实现舰艇内部话音、数据、视频及 LAN 等业务的通信。光纤可为多模光纤或单模光纤，波长为 850 nm、1310 nm 或 1550 nm，传输速率可达 622 M bit/s、1 G bit/s 或更高。舰艇光纤通信与舰艇电缆通信同属舰艇有线通信，构成舰艇内部通信的传输手段。与舰艇电缆通信相比，舰艇上光纤通信可大大减轻舰艇内部通信电缆重量，提高系统的抗电磁干扰能力，同时为信息传输数字化、宽带化、综合化及未来设备改造／升级等提供强大的基础设施。舰艇光纤通信采用 SDH、ATM、FDDI、Fast Ethernet/Giga Ethernet 等体制，一般由多个网络单元（NE）组成二纤单向通道自愈网络，NE 直接提供话音、数据、视频及 LAN 标准通信协议接口，并由综合网络管理系统管理。自愈光纤网络具有可完成舰艇内部电话与数据通信、视频监控及分配、Ethernet 网络接入等功能。（撰写：袁时材 审订：舒治安）

J

jianting guangxue cejuyi

舰艇光学测距仪 ship optical range finder 利用光学原理测量海上目标距离的舰用光学仪器。舰艇光学测距仪是水面舰船射击指挥系统的重要观测仪器，多安装在水面舰船射击指挥部位，经常与目标指示镜和中心瞄准镜配合使用。除测距外，其辅助作用还包括目标的搜索和瞄准、方位角和俯仰角测量、射击观察，并为导航提供距离数据等。舰艇光学测距仪主要采用由两个共轴望远镜构成观测基线的光学系统，并依据基线长度和观测出的视差角，按照三角测距原理求出目标距离。实际使用中均以基线长度来对测距仪命名，例如舰艇使用的基线长为 3 m的叫作 3 m 测距仪。舰艇光学测距仪按观测原理分为合像式和体视式两类。合像式为单眼观测，通过把视场内同一目标由中间彼此错开的两个像合并成一个完整目标图像的过程实现测距；体视式为双眼观测，通过双眼立体视觉的比较过程实现测距。体视式光学测距仪在多年前就完全取代了合像式测距仪。体视式光学测距仪具有眼睛不易疲劳、可对运动目标测距以及对测距目标外形无特殊要求等优点，但要求测者双眼有体视效应，而且要经过一定的培训。舰艇光学测距仪在舰船上应用达半个世纪之久，目前已基本上被激光测距仪所取代。

（撰写：王泽和 审订：蒋鸿旺）

jianting guangxue guance shebei

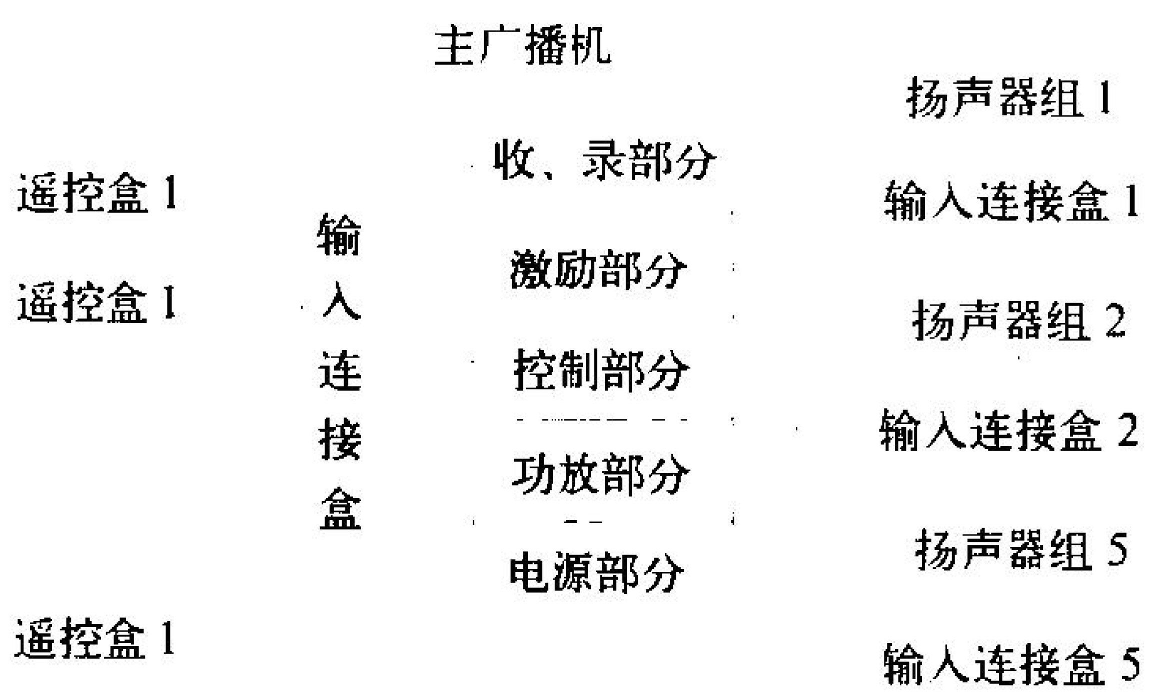
舰艇光学观测设备 ship optical observation equipment 通过光学手段对海上目标进行观察和测量的设备。舰艇光学观测设备基本上都是望远镜系统，主要部件为物镜和目镜；辅助部件包括分划板、反射镜、棱镜和滤光镜。观测者通过物镜和目镜，可以看到放大的景象，亦可用照相机对图像摄录。分划板放在物镜焦面上，通过上面的各种标记可进行瞄准和测量。反射镜和棱镜则用来折叠光学系统，改变光路，扩大观测范围，合像、转像和正像等。滤光镜有多种类型，可滤除不利于观测的光线。舰艇光学观测设备分为单目式和双目式、潜望式和非潜望式。主要性能指标包括放大率、视场、入

射光瞳直径、出射光瞳直径、出射光瞳距离和潜望高度等。舰艇光学观测设备主要用于对海空目标的搜索和侦察、瞄准和跟踪、定向、测距、测速、测角、照相和导航定位等。此类设备主要有望远镜、目标指示镜、光学瞄准镜、光学测距仪、望远照准仪、照相机、六分仪、潜艇潜望镜和电影经纬仪等。

（撰写：王泽和　审订：蒋鸿旺）

jianting guangbo xitong

舰艇广播系统　shipboard broadcast system　能进行舰艇区域和全舰（艇）广播的系统。除必须具有本机控制的功能外，还具有通过接口进行指挥电话、自动电话或遥控盒的遥控功能。可单路受控对区域和全舰（艇）进行广播，也可多路受控对区域和全舰（艇）进行广播。广播的控制有优先等级，其



舰艇广播系统框图

顺序为报警、全舰（艇）广播、区域广播；指挥广播优先于文娱广播。系统还具有收音、录音、放音及送话等功能。广播系统一般由广播主机、送受话器与扬声器组成，必要时可配置遥控盒、输入连接盒和输出连接盒等。可根据不同舰艇的功能需要进行配置，一般分成三个广播区域（生活、战位、甲板），最多不超过五个广播区域。

（撰写：朱永方　审订：舒治安）

jianting hangxing buji zhuangzhi shiyan

舰艇航行补给装置试验　test of underway replenishment system　在舰艇航行状态下，对舰艇的海上补给装置所进行的一系列试验的统称。试验目的是考核该装置进行补给和接受补给物资时其补给与受补功能、技术性能和工作可靠性是否达到设计要求。试验内容主要有舰艇的横向补给装置、纵向补给装置和垂直补给装置的系泊试验和航行试验。横向补给装置试验分为干货和液货补给试验。包括一舷多站补给试验；两舷同时横向补给试验，两舰补给状态下的小角度回转性试验等。纵向补给装置试验主要是进行液货纵向补给试验，补给状态下的两舰回转试验。垂直补给装置试验是在直升机与补给舰、接收舰之间进行的有配重代替的模拟试验、干货实际补给试验、人员输送试验。试验按照有关规范、标准、规定和合同要求进行，具体试验内容和方法由试验大纲、试验细则规定。舰艇航行补给装置试验也称舰艇海上补给装置试验，是舰艇特种装置试验的一部分。

（撰写：刘琳　审订：陈继康）

jianting hedongli erhuilu xitong

舰艇核动力二回路系统　secondary circuit system of naval ship nuclear power　舰艇核动力装置中，吸收一回路冷却剂的热量，用以产生蒸汽驱动汽轮机的循环回路。由蒸汽发生器（二次侧）、蒸汽轮机、主冷凝器、冷凝水泵、给水加热器、除氧器、给水泵、循环水泵、蒸汽系统、中间汽水分离器和相应阀门及管道组成。在电力推进装置中，还包括发电机组。为了维护汽轮机的正常运行，还设有若干辅助系统，如蒸汽排放系统（核动力装置中特有的系统）、冷凝水系统、给水系统、润滑油系统、汽轮机轴封抽气系统和水质控制系统等。压水堆核动力装置的二回路以水为工质，采用的蒸汽为饱和蒸汽或微过热蒸汽。由于蒸汽压力较低，其热效率低于常规蒸汽动力装置。由于蒸汽发生器的特性影响，二回路蒸汽压力随装置负荷减少而增加。

（撰写：王兆祥　审订：杜泽）

jianting hedongli fushe jiance xitong

舰艇核动力辐射监测系统　radiation monitoring system of naval ship nuclear power　为了评价和控制辐射或放射性物质的照射，对辐射或放射性物质所作的测量并对测量结果进行解释而设立的监测设备和装置。其作用有：⑴ 对舰艇核动力运行人员和保健管理人员提供舰艇各工作岗位或区域的辐射水平数据并进行安全监测，确保舰员能安全工作；⑵ 提示可能对舰员有害的设备故障，确保核动力装置的安全运行，防止任何超剂量事故；⑶ 提供数据并控制对环境的放射性释放至尽可能低的水平。

（撰写：王兆祥　审订：杜泽）

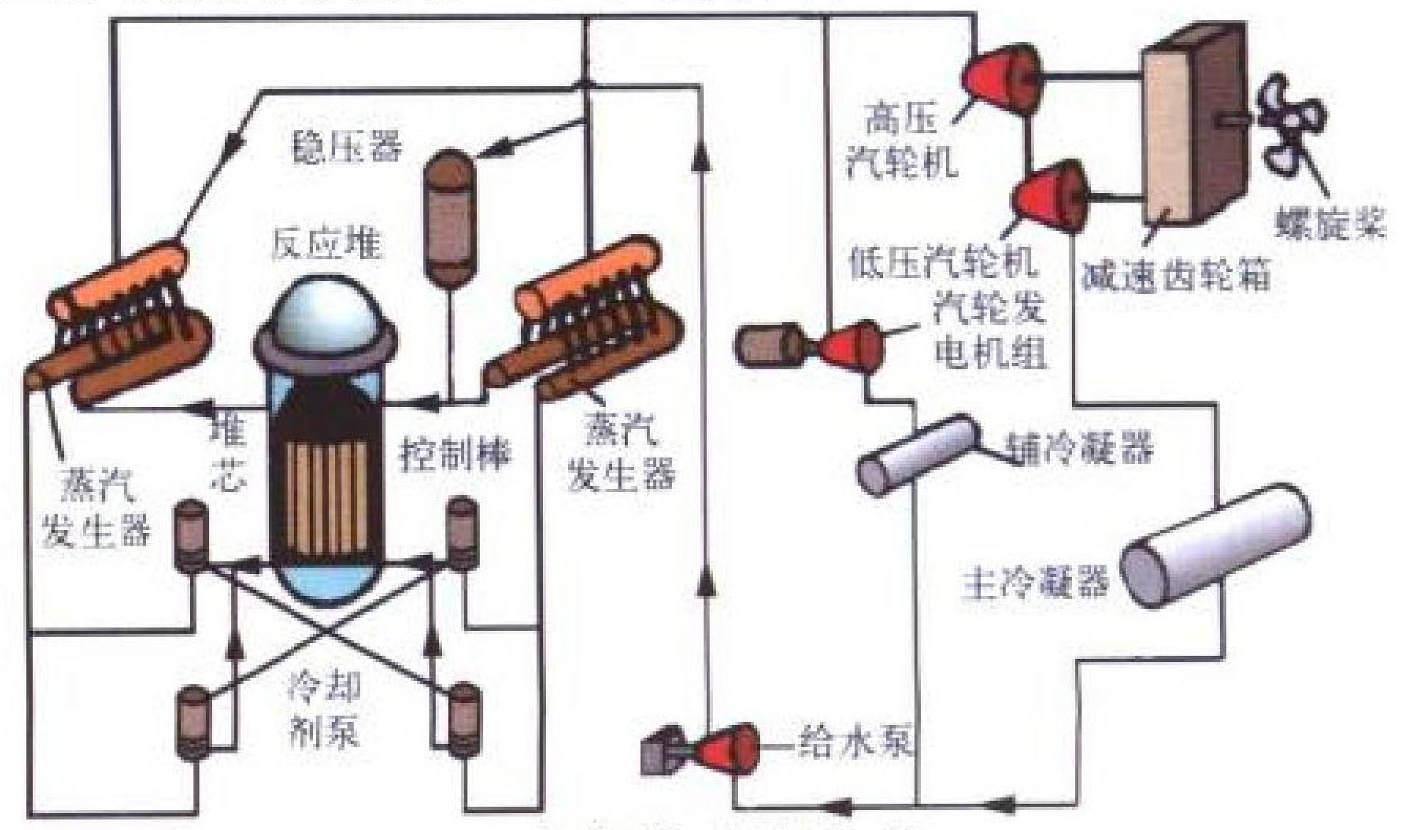
jianting hedongli yihuilu xitong

舰艇核动力一回路系统　primary circuit system of naval ship nuclear power　用于循环导出堆芯热量的冷却剂系统及其辅助系统的总称。包括反应堆、主泵、稳压器和蒸汽发生器（一回路侧）和为了保证反应堆安全可靠，正常工作及其功能所必需的辅助系统，如压力控制和压力卸放、冷却剂净化，危急冷却、化学停堆，设备冷却水、补给水、取样分析、去污清洗、安全注射和安全喷淋、放射性废物收集和处理系统等。按布置形式，一回路系统可分为分散式布置、紧凑式布置（半一体化）、一体化布置。一回路系统的主要功用是：⑴ 正常运行时，将堆芯产生的热量传给蒸汽发生器，使二回路的水变为蒸汽；⑵ 在反应堆停堆或事故时，可将堆芯余热导出；⑶ 作为包容在运行温度和压力下的冷却剂的完整承压边界，控制放射性物质向系统外扩散；⑷ 防止一回路超压，保证一回路的安全。

（撰写：王兆祥　审订：杜泽）

jianting hedongli zhuangzhi

舰艇核动力装置　naval ship nuclear power plant　利用核能作为能源的舰艇动力装置。由反应堆和一回路、二回路等组成。核燃料在反应堆堆芯中发生裂变反应后将产生热能，传给冷却剂，冷却剂热能在蒸汽发生器中传给二回路的水产生蒸汽，在二回路的汽轮机中转变为机械功或电能，推动螺旋桨工作以及为保证装置正常运行，保证对人员健康和安全不



舰艇核动力装置

会造成特别危害的那些设备、系统提供所必需的电能。目前舰艇核动力装置广泛采用压水堆（PWR）装置，其构成包括反应堆、一回路系统、二回路系统、电力推进系统、推进轴系和监控系统、放射性辐射监测系统、放射性废物处理系统及安全保护系统等。舰艇核动力装置要求尺寸小、重量轻、安全可靠、功率控制方便及便于检修等。另外还应能耐海洋条件产生的摇摆及冲击等。舰艇核动力装置最大的特点是工作时不需要氧气，因此可以在水下长期连续工作，一次装燃料最长可航行30年，在反应堆之外不需贮存燃料即可具有最大超过100万海里的续航力。

（撰写：王兆祥　审订：杜　泽）

jianting hedongli zhuangzhi anquan baohu

舰艇核动力装置安全保护　safety protection of naval ship nuclear power plant　为防止放射性污染、电离辐射的照射、临界或超临界事故所造成对舰员及环境的危害，在舰艇核动力装置中所采取的安全保护措施的总称。安全保护要求在核动力装置的设计、建造、运行、维修和退役的全过程中，确保核动力装置系统设备的安全，使舰员和环境的安全有切实可靠的保证。为此，要求在任何工况下，不论事故是由内部原因或外部原因引起，核动力装置的保护系统和专设的安全设施都能及时投入工作，确保堆芯安全，限制各种事故的发展，减少设备损坏，防止放射性物质泄漏到环境中。为达到这些要求，必须制定严格的安全规范和设计准则，执行更高的设计、建造和运行标准，建立更严密的质量控制制度与质量保证体系。因此，在舰艇核动力装置中基本上都采用多重屏障与纵深防御安全性准则、辐射防护原则及事故预防和控制原则。在设计中必须对各种可预见和不可预见的事件作出分析，并作出对环境影响评价。在舰艇上必须有切实可靠的反应堆保护系统与专门安全设施，设置非能动的余热导出系统。

（撰写：王兆祥　审订：杜　泽）

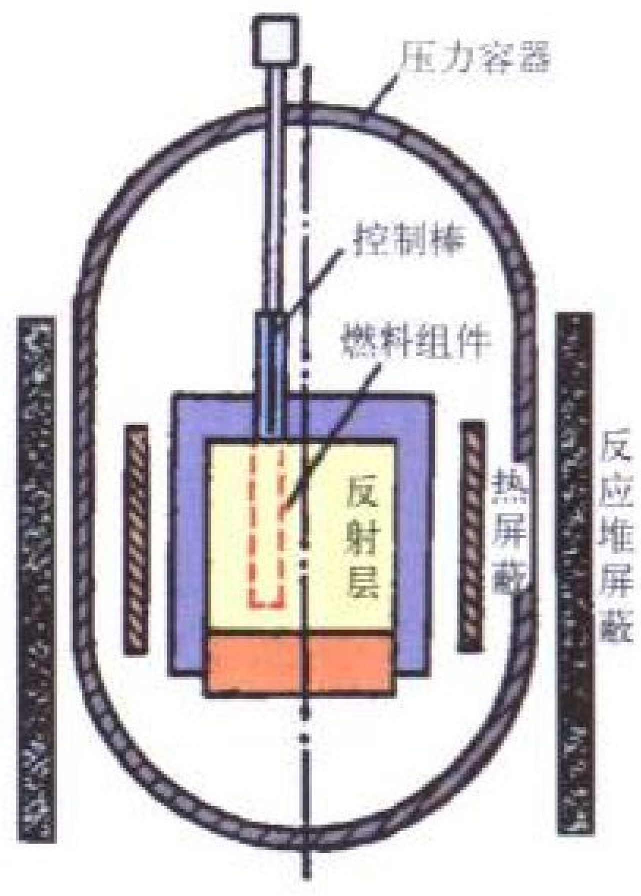
jianting hedongli zhuangzhi kongzhi

舰艇核动力装置控制　naval ship nuclear power plant control　为了安全启堆、停堆和使装置的主要运行参数（如反应堆功率等）保持在规定范围之内而对舰艇核动力装置实施的控制。主要作用有：⑴ 根据舰艇功率要求，启堆、停堆和调节反应堆的功率水平，使反应堆功率与推进器负荷的需要相一致，使核动力装置具有良好的适应舰艇负荷变化的能力；⑵ 根据装置运行情况，保证装置在运行的稳态和动态各工况下，将装置运行参数控制在允许范围之内。所要求的功率水平是通过改变堆芯内控制棒的位置实现的。此外，舰艇核动力装置还应控制稳压器的压力和水位，监测蒸汽发生器的水位。通常反应堆正常运行时是采用自动控制的，但当自动控制失灵或某些特殊需要时，可切除自动控制，由操作人员进行手动控制。核动力装置由反应堆核测量系统、功率调节系统、手操控制线路、联锁线路和报警线路等组成。其操作在控制台上完成。

（撰写：王兆祥　审订：杜　泽）

jianting hefanyingdui

舰艇核反应堆　naval ship nuclear reactor　舰艇中产生核裂变链式反应的装置。一个铀-235核每一次裂变，在堆芯内产生的能量约为200 MeV。一克铀-235完全裂变所释放出的能量为95 MJ。此能量全部转变为热能，使核反应堆成为一个强大热源。舰艇上目前广泛采用压水堆（PWR）。对舰艇核反应堆的要求是体积小、重量轻，能耐海洋条件的摇摆、冲击的影响，变负荷的能力要强，机动性能要好，反应堆应安全可靠，并有更有效的安全防护措施，保证核安全。为了进一步减小尺寸，增加自然循环能力，出现了将蒸汽发生器放进反应堆压力容器内与堆芯形成一体的一体化核反应堆。这种反应堆更适合舰艇的要求。



核反应堆基本组成

（撰写：王兆祥　审订：杜　泽）

jianting heguance

舰艇核观测　ship nuclear observation　以舰艇为观测平台，为获取核武器爆炸的时间、当量、距离、方位、爆高及核弹类型等参数而实施的观测。舰艇核观测由舰艇指挥员组织实施，一般用舰艇上的舰用核爆炸观测仪进行观测，也可借助于舰用雷达、电视跟踪仪等设备进行观测。舰艇核观测的目的是为领导机关、舰艇及其编队对敌核武器袭击作出快速反应提供信息，以便组织有效的核防护。舰艇核观测对于提高舰艇的生存能力和战斗力具有重要作用，是海军核防护的重要内容之一。

（撰写：纪武祥　谭志江　审订：孙培铨　全恩仲）

jianting hejiance

舰艇核监测　ship nuclear monitoring　以舰艇为监测平台，使用各种核辐射探测仪对舰艇及其所处海域的放射性沾染进行的监测并报警。其目的是为舰艇和舰员及时采取防护措施提供依据。舰艇核监测结果可用于评估舰艇人员体内外辐射剂量，防止舰艇人员急性辐射损伤非随机效应的发生，或减轻其损伤程度，并使远期放射损伤的随机效应的发生率降低至合理的可接受的水平。舰艇核监测可确定舰艇是否处于放射性沾染海域，对于舰艇在核条件下的作战行动和核辐射防护具有指导意义。舰艇核监测对于提高舰艇和舰员的生存能力、战斗力具有重要作用。

（撰写：纪武祥　陈少杰　审订：孙培铨　郭庆元）

jianting hongwai duikang

舰艇红外对抗　ship infrared countermeasure　使敌方舰载红外探测和识别系统的功能下降，甚至不起作用的措施。其主要对抗措施可归纳为规避和欺骗两大类。规避是利用伪装器材，将军事设施、武器装备等隐蔽起来，使敌方探测不到己方的红外辐射源。伪装器材主要有红外伪装网和防红外涂料，



激光调制的气溶胶红外诱饵工作原理图

在 20 世纪 80 年代初期，伪装器材仅能在 1～3 μm 波段起作用，可以对付某些红外照相机和扫描仪，但对红外热成像仪却无能为力。欺骗是用与自身红外辐射波长相似但强度更大的辐射源，诱开敌方的红外探测系统。这种主动对抗装置有红外诱饵和干扰机。红外对抗最常用的是红外诱饵弹，这是一种能辐射强大红外能量的红外辐射源，如红外曳光弹。在舰艇被红外制导的导弹跟踪时，立即投放曳光弹，使红外寻的导弹去追踪红外辐射很强的曳光弹而丢掉真目标。理想的红外诱饵弹上的红外辐射，应在红外制导导弹导引头的工作波段（1～5 μm 或者 8～14 μm）上与被保护舰艇有相似的光谱分布，并且有足够的辐射强度和相应的燃烧持续时间。

（撰写：周晓群　修订：朱景明　审订：季　宏）

jianting hongwai ganrao

舰艇红外干扰 ship infrared jamming　利用舰载红外设备发射红外光，压制和欺骗敌方的红外探测设备，使其受骗或无法工作的手段。例如，当红外告警系统发现敌方来袭的导弹或飞机等目标时，可在己方的舰艇或舰载飞机上发射红外诱饵弹。诱饵弹在发射平台上空爆炸后产生 1～5 μm 或 8～14 μm 波段并且强度大于舰艇或飞机辐射波长的红外辐射，欺骗导弹的红外导引头，使来袭导弹脱离进攻的舰艇或飞机而去跟踪诱饵云，同时导弹本身的自动跟踪设备也遭到破坏。自 20 世纪 70 年代中期以后，红外、紫外双色制导导弹（如美国的“毒刺”导弹和苏联的“针”式导弹）和红外成像制导导弹相继问世。目前，已研制出 1～5 μm 和 8～12 μm 两种波段的红外成像制导导弹。这种红外成像制导导弹识别跟踪能力很强，可以对地面目标、海上目标和空中目标实施精确打击，命中精度达 1m 左右。另外，也出现了新的红外干扰机来干扰这种导弹，其诱骗导弹的效果比红外诱饵弹更佳。国外海军已开发和应用的红外干扰机有三种型式：铯弧灯式；燃油式；电热式。

（撰写：周晓群　修订：朱景明　审订：季　宏）

jianting hongwai genzongyi

舰艇红外跟踪仪 shipborne infrared tracker　可跟踪目标的热辐射的舰载跟踪仪。由红外探测器、信号处理器和显示器等组成。舰艇红外跟踪仪工作时接收导弹或飞机等目标在高速运动中产生的热辐射后，与目标周围的背景相比较，计算出目标位置相对于瞄准中心线的误差电压，送至随动系统以保持对目标的跟踪。这种跟踪仪的特点是以被动方式工作，隐蔽性好，昼夜工作，可成像显示，尤其是可以克服主动雷达在探测掠海导弹或低空飞机时因海面波干扰而难于探测目标的问题。缺点是当敌方实施红外干扰时难以工作，作用距离不及雷达。舰艇红外跟踪仪跟踪目标的方式有边缘跟踪、对比度跟踪和相关跟踪等。

（撰写：朱　耘　审订：许少华）

jianting hongwaixian daohang

舰艇红外线导航 ship infrared navigation　在舰艇上利用红外线敏感器和显示装置探索地面物体或不同目标的红外线辐射，对舰艇进行引导航行的方法。主要用于夜间和白天能见度较低时，对地标或目标进行辨认。红外线导航作用距离较近，并易受雾、雨等气象条件的限制及虚假辐射源的干扰。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianting hongwai yeshiyi

舰艇红外夜视仪 ship infrared night vision device　用光电转换技术将不可见的红外图像加以处理，转换为可见图像的舰载设备。可用于夜间观察、瞄准等。红外夜视仪有主动式和被动式两种；主动式红外夜视仪是用人工的近红外辐射源照明景物，然后把景物反射的近红外辐射形成的辐射图像转换成可见图像。被动式红外夜视仪是将物体本身产生的红外辐射形成的辐射图像转换成可见图像。主动式红外夜视仪由于红外线光源能被敌方探测，容易暴露，所以现在已较少使用。被动式红外夜视仪，又称热像仪，由于隐蔽性好，不易暴露目标，昼夜均可工作，已广泛在海军水面舰船和潜艇上用于观察、搜索和跟踪空中、水面、岸上的目标等。

（撰写：蒋鸿旺　审订：王泽和）

jianting huaxue jiance baojing

舰艇化学监测（报警） ship chemical monitoring (alarm)　用装备在舰艇上的毒剂报警器、侦毒器和化验箱等器材，对毒剂实施检测的过程。舰艇化学监测（报警）由舰艇指挥员组织实施，其任务是监测舰艇是否染毒，并发出报警信号，查明毒剂种类、染毒密度和染毒范围等。舰艇化学监测（报警）的目的是在舰艇人员尚未遭到伤害之前，对存在的毒剂进行报警，以便使舰艇及其人员有足够的时间采取防护措施；在遭受化学袭击后，根据检测出的舰艇及其人员染毒情况进行消毒；还可以判定舰艇的消毒彻底程度。舰艇化学监测（报警）对提高舰艇战斗力和舰艇人员的生存能力具有重要作用。

（撰写：纪武祥　谭志江　审订：全恩仲　孙培铨）

jianting huoli kongzhi

舰艇火力控制 ship fire control　泛指对舰艇上各种武器火力的控制。一般具有两种含义：一种是泛指舰载火控系统的主要功能；另一种是专指舰载武器作战指挥的调度功能。通常后者包括武器的使用方式和时机，以及各种武器之间的使用兼容性，由作战软件来实现，也称舰艇火力兼容。

（撰写：任元林　王海川　审订：宋则喜）

jianting jiqiang

舰艇机枪 naval machine gun　见兵器卷。

jianting jiguang cejuyi

舰艇激光测距仪 ship laser range finder　通过测量激光从收发器到目标，然后再返回收发器的激光往返时间来计算目标距离的舰载装置。激光测距是激光技术在军事应用中最成熟的一项，舰用型多数是在陆军、炮兵等使用的激光测距仪的基础上改进而成的。主要由激光发射器、激光接收器和数字处理电路等组成。具有精度高，测距速度快，隐蔽性好，抗电磁干扰和操作简便等特点。激光测距仪和电视、红外跟踪器等光电设备组成的各种类型的光电火控系统，能快速精确地提供目标距离。舰艇激光测距仪的主要性能指标是作用距离。其作用距离受目标类型，截面积大小，目标反射率和气象条件等因素的影响。舰艇激光测距仪的工作物质多采用掺钕钇铝石榴石（Nd: YAG），工作波长为 1.06 μm，是一种保密性较好的不可见红外光，但 1.06 μm 波长激光会对视网膜和角膜造成危害，发展方向是采用波长 1.54 μm、对人眼安全的新一代激光测距仪。

（撰写：朱　耘　审订：许少华）

jianting jiguang duikang

舰艇激光对抗 ship laser countermeasures 对舰载激光制导武器进行干扰和欺骗的手段。主要的激光对抗有：⑴激光干扰机，采用连续的激光波进行干扰，使敌方激光测距仪过载以致失效；或当收到敌方激光测距脉冲后，转发一个频率完全相同、但在时间上延迟或提前的干扰脉冲，进行距离欺骗干扰。还可通过侦察进行频率瞄准，然后发射激光干扰能量，利用大气对激光的散射效应，形成激光散射波，干扰敌方激光目标指示器等光电接收设备，使传感器失灵，称之为大气散射干扰。⑵激光假目标干扰，是用激光器照射具有强反射特性的反射体，如角反射器，形成强烈反射光束作为诱饵，诱骗激光制导导弹或炸弹飞向假目标（角反射器）。⑶施放消极干扰器材，如激光干扰箔条、烟幕、水汽等，使敌方难以捕获目标，对激光束进行漫射和吸收，以减小激光束对探测器和人眼的危害。⑷反激光导弹，一种光电侦察定向与导弹武器相结合的综合性对抗措施。导弹上装有寻的头，专门探测和跟踪激光武器、激光测距仪、激光指示器、激光雷达等激光装置的激光源，并引导导弹摧毁敌方的激光发射点。此外，还可以用激光隐身涂料涂敷舰艇表面，能吸收可见光和近红外各种波长的激光，使激光指示器、激光测距仪的作用距离减小甚至失效。

（撰写：周晓群　修订：朱景明　审订：季　宏）

jianting jiguang ganrao

舰艇激光干扰 ship laser jamming 通过发射激光能量，破坏敌方光电传感器或光学系统，从而极大地降低敌方舰载武器系统的作战效能的措施。舰艇激光干扰的主要特点是：⑴定向精度高。激光束具有方向性强的特点，实施激光干扰时，能将激光束精确地定位在某一方向，选择杀伤来袭目标。⑵响应速度快。干扰系统一旦瞄准干扰目标即发即中，几乎不耗时，不需要设置提前量，对于干扰快速运动的光学制导武器导引头上的光学系统或光电传感器，以及舰载光学测距和观瞄系统等是最为有效的干扰手段。⑶应用范围广。激光干扰的激光波长以可见光到红外波段内最为有效，作用距离可达十几千米。舰艇激光干扰的作战目的是破坏敌方光电传感器或光学系统，干扰敌方激光测距仪和来袭的光电精确制导武器。但舰艇激光干扰也存在作用距离有限、全天候作战能力较差（受大气、雨、雾、雪和人造烟幕、战场烟尘等影响较大）等弱点。　（撰写：周晓群　修订：朱景明　审订：季　宏）

jianting jiguang genzongyi

舰艇激光跟踪仪 ship laser tracker 用激光对海上目标进行测向与测距的舰用仪器。实际上是一种激光雷达，是在舰艇激光测距仪的基础上发展起来的。其主要用途一是由于激光发散角窄，可在舰载火控系统中作为雷达的辅助设备，解决雷达在跟踪低空目标时所遇到的多路径效应问题，从而增加了一个跟踪通道，提高抗电子干扰能力；二是在舰载火控系统中作为主要跟踪设备，探测和跟踪目标。激光跟踪仪最重要的性能参数是跟踪距离和跟踪精度。跟踪距离取决于传感器的参数、目标的激光截面和大气条件。舰艇激光跟踪仪的缺点是由于激光束的宽度、探测能力相对受到限制，所以通常需要一些其他设备（如雷达）提供粗略的目标位置信息。

（撰写：朱　耘　审订：许少华）

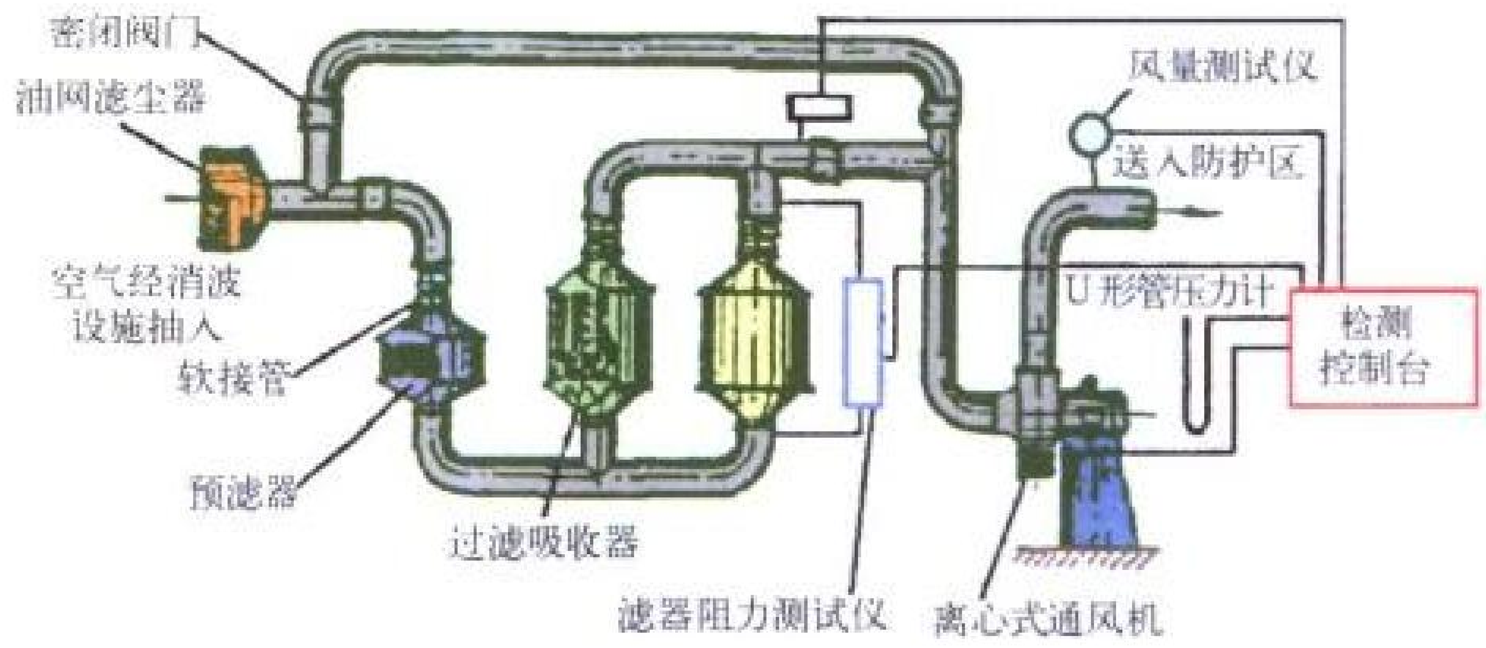
jianting jiqu daohang

舰艇极区导航 ship polar navigation 舰艇在极区的导航。极区导航需要进行专门的研究，采用专门的方法。在纬度70°以上接近南极或北极时，通常要采用极区导航技术。在极区附近，由于经、纬度收敛，地理坐标系已不能满足导航要求，需要使用格网坐标或极坐标等专门技术。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianting jiti fanghu xitong

舰艇集体防护系统 ship collective protection system 在核、化、生条件下，能为舰艇人员提供安全防护场所的系统。舰艇集体防护系统能滤除进入防护区空气中的放射性物质、化学和生物战剂，并能净化进入防护区的空气。该系统的主要功能是对进入防护区的空气进行过滤和净化，确保防护区内空气不受到放射性物质、化学和生物战剂的沾染；防护区的气密性能确保舰艇在任何状态下，防护区内均能保持一定正压；防护区内的供风量既要满足舰员呼吸所需氧气，又要



安装在滤毒通风站内的滤毒通风装置

其内CO_2和其他有害气体浓度不超标。一般情况下，舰艇集体防护系统包括若干个集体防护区和若干个滤毒通风站。每个防护区设一个站，站内安装一套滤毒通风装置及一个监测控制台、超压监测仪、流量监测仪和滤污监测仪等。每套滤毒通风装置及其他监测仪器与监测控制台接口，监测控制台能根据监测结果，控制系统合理运行。

（撰写：纪武祥　谭志江　审订：郭庆元　孙培铨）

jianting jisuanji bingdu duikang

舰艇计算机病毒对抗 ship computer virus countermeasures 采取多种抗病毒干扰措施来提高己方作战舰艇电子系统对计算机病毒的免疫力，确保己方电子系统正常工作的措施。涉及计算机病毒干扰与反干扰两个方面。在干扰机理上，计算机病毒是一种人为编制的在计算机系统运行过程中能通过修改程序把自身复制进去而“传染”其他程序的程序。病毒能够篡改正常运行的计算机程序，破坏这些程序的有效功能，并能够复制和入侵其他有用的程序，使周围的计算机程序也遭到破坏。实施舰艇计算机病毒干扰，就是通过某种途径把计算机病毒注入敌方舰艇及编队的电子系统的处理器、计算机和计算机网络中，对其进行病毒干扰，达到破坏敌方舰艇电子系统正常工作的目的。计算机病毒作为一种新的海上电子战手段，以攻击敌方海上武器平台和武器装备的核心——计算机为对象，具有攻击范围广、攻击隐蔽、攻击速度快、攻击效果大和可在任一层次上实施的特点。成功的攻击，可彻底破坏整个敌方舰艇编队的C^4I系统，这是传统的电子射频干扰无法做到的。目前，舰艇计算机病毒对抗的研究方兴未艾。发展方向集中在开发新的计算机病毒、研究海上远距离注入计算机病毒的方法，探寻反计算机病毒的措施等。

（撰写：朱景明　修订：周晓群　审订：季　宏）

jianting jianrongxing

舰艇兼容性 compatibility of naval ship 舰艇上两种或两种以上的系统、设备作为一个更大的系统或环境的组成部分工作时，不发生相互干扰而匹配协调的性能。对现代舰艇来讲，兼容性的主要研究对象是电磁兼容、声场兼容、武器火力兼容，以及人机环境兼容等。电磁干扰主要包括两个方面：(1)雷达和通信天线等的电磁波信号中断、阻碍、减弱或限制有关系统或设备性能的发挥；(2)电磁能量使人体、电引爆武器、易燃易爆物质及设备受到电击、电爆、电引燃等损害事故。舰艇的噪声场（主要是舰艇航行时的机械噪声、螺旋桨噪声、水动力噪声等）直接影响声呐站的工作。因此，在以声呐为主要探测手段的舰艇上，声场兼容设计处于突出的重要地位。现代舰艇上的火力兼容性已成为设计中必须认真解决的问题，要通过武器系统的综合设计，提高兼容性，使之能进行有效的作战活动。舰艇兼容性设计的重要内容有：通信系统各通道自身兼容性；导航用全球定位系统（GPS）的接收兼容性；舰艇上新老装备共存体制的兼容性；后勤保障系统的兼容性等。在整个舰艇研制过程中，应从设备选型、总体布置、结构措施、施工工艺、使用维修等方面，全盘分析各种影响因素，系统地、综合地进行兼容性设计，以保证舰艇所有的系统、设备和人员能够安全、兼容地工作，保证战术技术性能的充分发挥。舰艇兼容性是现代舰艇设计的重要组成部分。目前对舰艇电磁兼容性的研究主要是通过缩尺模型法和数学模型法。为提高舰艇的电磁兼容性，常采用的技术措施有：合理选择无线电频段和分配工作频率；正确选择天线类型与安装位置；采用统一定时、分类触发和匿影等技术；采用滤波、屏蔽、接地、阻尼等手段，以避免或抑制电路间电磁耦合。

（撰写：牛艳茹　修订：林　滨　审订：李积德）

jianting jingjixing

舰艇经济性 economical characteristics of naval ship 舰艇所取得的使用效能与支付费用之比。是对舰艇在全寿命周期内按要求达到预定目标和完成规定任务所消耗各种资源的度量。全寿命周期是指舰艇从研制、建造直至退役的全程时间。舰艇经济性的最基本目标是效能费用比要大，即舰艇的使用效能要高而全寿命费用最省。全寿命费用包含研制费、购置费、管理费、维修费、改装费等。在舰艇论证、设计过程中，采用系统工程方法进行定性和量化的经济分析，以便在满足既定任务和效能要求的前提下，使费用减少到最低限度。或者在限额费用条件下尽可能满足任务和效能的要求，而在缺乏足够的技术储备和科学水平有限的条件下，不追求过高的性能指标。在舰艇服役期间，运用现代维修理论、管理科学及工程技术原理，指导舰艇的合理使用、维修及各种保障活动，使舰艇既充分发挥应有的效能又节约经费。

（撰写：郝亚平　修订：林　滨　审订：何国明）

jianting jingmi daohang

舰艇精密导航 ship precision navigation 超高精度的舰艇导航。精密导航这一概念原是美国为下一代潜艇和水下无人航行器的导航提出的。随着现代探测技术的提高，潜艇要达到高隐蔽性就要减少接近水面或露出水面的时间。因此，美国提出了“不暴露”的要求，就是从港口出发直至完成任务返回才露出水面。精密导航增强了达到非常精确导航的能力，可用于特殊战争、水雷战、高纬度作战及冰下作战。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianting jiusheng shebei shiyan

舰艇救生设备试验 test of shipborne life saving appliance 为检验舰艇救生设备安装的完整性、正确性和工作可靠性、验证救生设备性能指标是否符合设计要求所进行的实物试验。舰艇救生设备是保障舰（艇）员生命安全的重要的舾装设备。水面救生设备通常包括救生艇或工作艇、救生筏、救生浮、救生圈、救生衣、辅助救生用具及其相应存放、收放（起卸）和联系通讯装备等辅助设备及救生属具等。水下救生设备包括救生钟、深潜救生艇、救生平台、加压舱、潜水装具、应急信号浮标、救生浮标、救生闸套和呼吸器等。舰艇救生设备试验分为系泊试验和航行试验。试验的项目包括充气试验、投放试验、气密试验、额定满负荷静水中的稳性试验、浮力试验；静与动负荷强度试验、操纵性试验、干舷试验、跳登试验、扶正试验、划桨试验、拉力试验、拖带试验、抛绳试验、降落和起吊回收试验、漂浮试验及投水试验等。试验合格后方可装上舰艇使用。对不同航区的各类船舶的救生设备的配置数量和性能要求，在中华人民共和国船舶检验局的《海船救生设备规范》中均有相应的规定。

（撰写：夏英允　审订：刘　琳）

jianting kejianguang duikang

舰艇可见光对抗 ship visual countermeasures 利用舰艇的可见光电侦察设备对敌方海上目标进行侦察，使用可见光干扰设备和器材对敌方可见光观瞄器具和设备进行反侦察与反监视，以削弱并降低敌方电视制导导（炸）弹的作战效能，同时采用光电防护技术和反干扰措施，保护己方舰艇可见光探测设备的行动。舰艇可见光对抗侦察设备主要有采用电荷耦合器件(CCD)作为感光元件的侦察照相机和摄像机。这些设备利用目标反射的可见光进行侦察，通过目标与背景间的亮度对比和颜色对比来识别目标。战术使用中，安装在舰载飞机和无人机上，舰艇及其编队就能实时侦收到数百千米之外的目标图像。舰艇可见光无源干扰器材包括烟幕、伪装网和涂料等，其中防可见光烟幕由在空气中悬浮的大量细小物质微粒组成，通过改变介质的电磁波传输特性衰减可见光，能有效降低电视制导导引头的探测效率。伪装网和涂料可改变可见光的反射特性，用于舰艇的可见光隐身。另外，还可使用舰载高能激光干扰机来对付敌方的可见光探测设备和电视制导武器传感器，造成其光学器件的破裂、碳化、热分解、熔化、汽化等不可逆的破坏。

（撰写：朱景明　修订：周晓群　审订：季　宏）

jianting kuandai tongxin

舰艇宽带通信 ship wideband communication 信道带宽在几兆赫以上的舰艇通信。舰艇宽带通信包括有线光纤通信和无线宽带通信。用于舰艇内、外通综合信息传输的光纤环网属于有线宽带通信，其传输速率为155～622 M bit/s，可传输语音、图像、数据等多媒体信息。舰艇无线宽带通信主要包括超高频、微波、毫米波和舰载宽带卫星通信，其工作频率为2～90 GHz，带宽从几十兆赫至几百兆赫，速率为1～225 M bit/s。可用于海上编队视距通信、飞机对舰大容量图像传输及舰－岸远程卫星通信。

（撰写：杨春兰　审订：舒治安）

jianting kuopin tongxin

舰艇扩频通信 ship spread spectrum communication 将待

发射信号的频带“扩展”到远超过信息传送所需频带的舰艇通信方式。在用于舰艇外部通信时，具有抗干扰、抗噪声、抗多径失真和在低功率谱密度下工作的能力。其信号特征难以被敌方截取和干扰，能够在电磁干扰环境下正常工作。由于需将待发送的信息进行伪随机码调制，以实现频谱“扩展”后再传输；而接收端则采用相同的编码进行相关及解调处理，以恢复原始信息，使其不同于常规的窄带通信方式，由此带来电路处理及系统的复杂性增加。但就其本身固有的特性而言，很适用于舰艇的对外保密抗干扰通信，并具备多址访问能力。 （撰写：杨 平　审订：舒治安）

jianting leida daohang

舰艇雷达导航　ship radar navigation　利用雷达对舰艇的导航。其原理是通过测量发射无线电信号与接收回波信号之间的时间间隔确定目标距离。雷达不仅可以探知舰船、浮标、海岸，而且还能测出其方位和距离。雷达还可以用于定位和避碰。在航海上应用雷达技术的设备有导航雷达、避碰雷达、多普勒测速雷达等。 （撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianting leida duikang

舰艇雷达对抗　ship radar countermeasures　通过电子侦察获取敌方雷达的技术参数和作战信息，并利用电子干扰及电子欺骗和释放假目标等手段，削弱或破坏敌方雷达的作战措施。舰艇雷达对抗的基本工作原理是应用舰载雷达侦察接收机获取敌方雷达电磁辐射信号，测量、分析雷达信号的特征参数、工作特性和状态等，并利用所获取的雷达数据产生与该雷达特征参数相同或相近的各种干扰信号。这些干扰信号被雷达接收机接收后，可破坏敌方雷达对真实目标信息的提取。舰艇雷达对抗的基本类型主要分为雷达侦察和雷达干扰。雷达侦察的任务是截获规定频域和空域内的雷达信号，测量其技术参数；雷达干扰是通过发射干扰电磁波或反射、吸收敌方雷达辐射的电磁波，对敌方雷达实施压制性或欺骗性干扰，以破坏或削弱敌方雷达对目标的探测和跟踪能力。

（撰写：王林桂　修订：周晓群　审订：朱景明）

jianting leida ganrao

舰艇雷达干扰　ship radar jamming　利用己方舰艇雷达干扰设备或器材发射电磁波或反射、吸收敌方雷达辐射的电磁波，对敌方雷达实施压制性或欺骗性干扰，以破坏或削弱敌方雷达对目标的探测和跟踪能力的措施。按其工作方式可分为噪声干扰和欺骗或迷惑干扰。噪声干扰是用足够的噪声使雷达接收机饱和，以致操作人员不能发现目标，也不能对目标进行定位；欺骗干扰是用人为的诱惑信号或假回波束欺骗操作员。按其是否发射电磁能量可分为有源干扰和无源干扰：有源干扰是利用专门的电子干扰发射机发射或转发某种波形的干扰信号，以扰乱和欺骗敌方雷达，使其无法正常工作，又称为积极干扰。无源干扰是采用物理和化学两种类型的干扰物进行干扰。物理型干扰是利用能反射电磁波的箔条和反射器等，反射或吸收雷达辐射的电磁波，扰乱雷达电磁波的传播，改变目标的雷达散射特性；箔条散布在空中形成雷达假目标和干扰屏幕，以掩盖真实目标或诱惑雷达对假目标的跟踪。舰艇雷达干扰是攻防兼备的雷达对抗措施，因而在海军电子战中起着非常重要的作用。

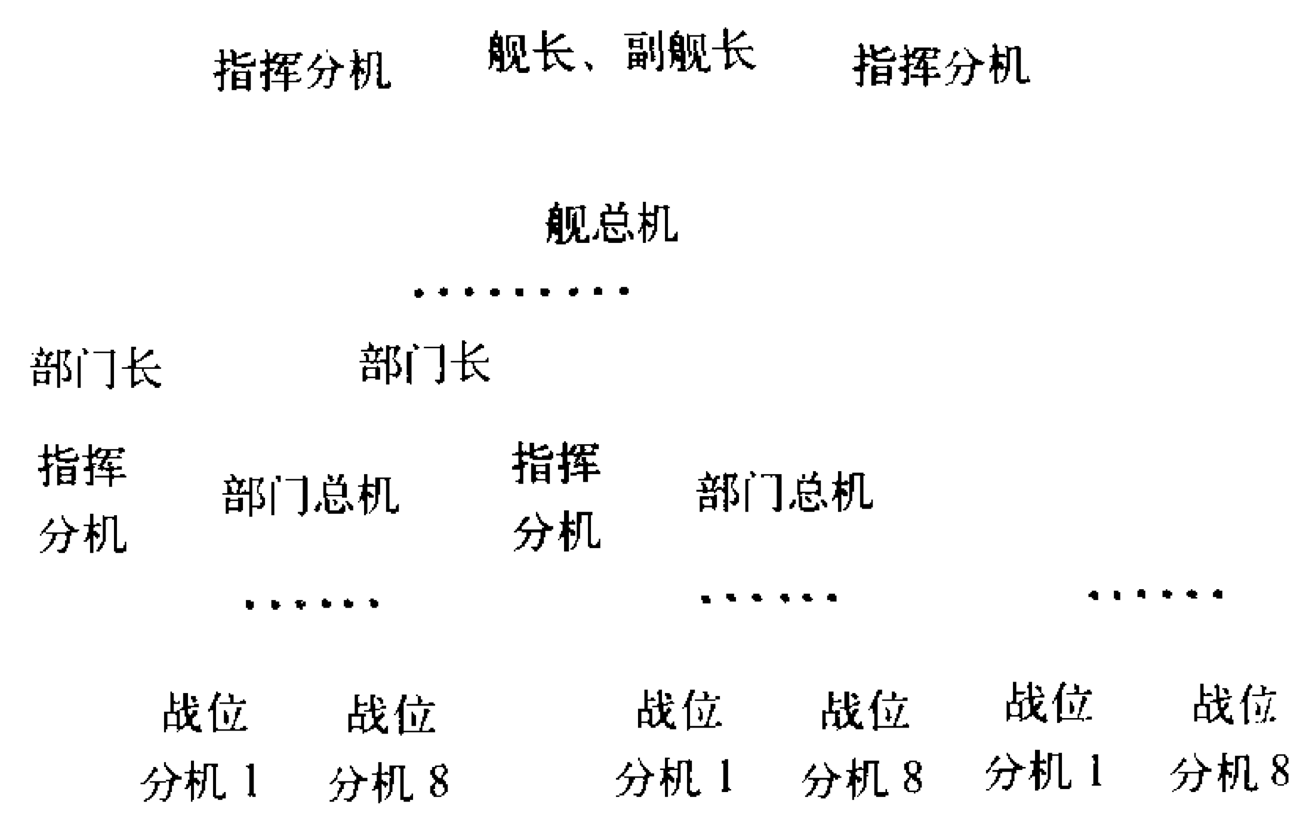
（撰写：王林桂　修订：周晓群　审订：朱景明）

jianting moni fashe

舰艇模拟发射　ship simulating launch　武器系统在模拟状态下进行的武器发射攻击过程。用于导弹、鱼雷等武器系统的试验、攻击训练或全系统功能检查。现代舰（潜）艇装备的武器系统一般均具备模拟发射功能。进行模拟发射时，用模拟器代替武器，火控系统在探测系统（模拟）、情报指挥系统、导航系统（模拟）、发射装置（模拟）的配合下，完成武器攻击的全过程，直至武器发射攻击完毕。指挥员和操作手可以在设备上观察到武器状态，火控系统攻击过程等。武器模拟发射是检查武器系统运行是否正常以及训练指挥员和操作手必不可少的手段。 （撰写：胡小全　审订：廖伦鹏）

jianting neibu zhihui dianhua xitong

舰艇内部指挥电话系统　shipborne internal command telephone system　用于舰艇内部指挥通信的一种专用电话系统。其特点是：单键呼叫，关键战位无阻塞通信；具有点对点、点

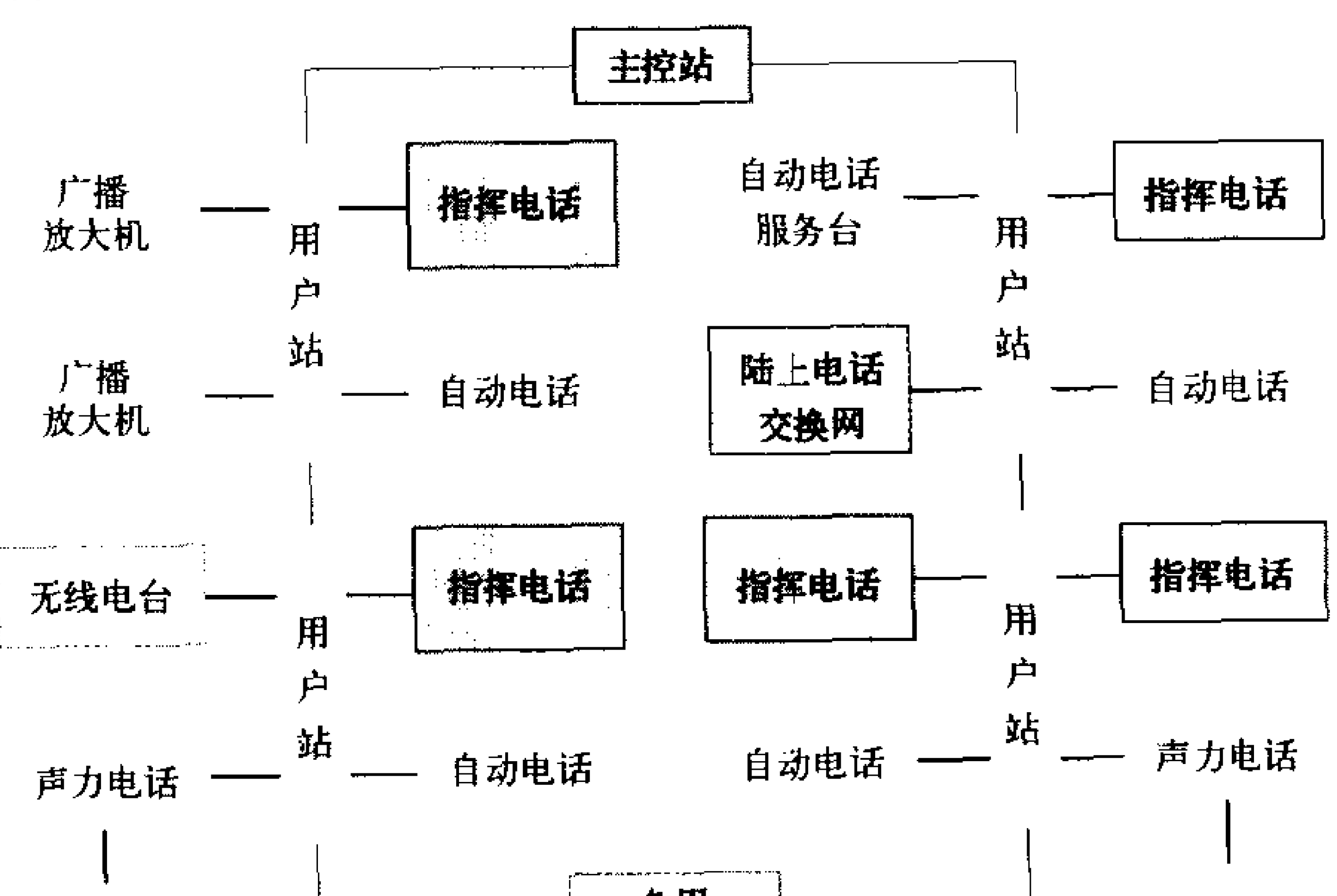


舰艇内部指挥电话系统组成示意图

对群，会议等通信功能；指挥关系一般有舰长—部门长—战位三级。 （撰写：莫世禹　审订：舒治安）

jianting neibu zonghe tongxin xitong

舰艇内部综合通信系统　shipborne integrated intercommunication system　由指挥电话分系统、自动电话分系统、声力电话分系统、广播分系统、扬声指挥分系统、信号分系统、传话管分系统、闭路电视与监视电视分系统等诸多分系统的全



舰艇内部综合通信系统示意图

部或一部分分系统综合成的一个统一体的内部通信系统。附图为一种舰艇内部综合通信系统的实例，将舰艇指挥电话分系统、自动电话分系统、声力电话分系统和广播分系统等综合成一个统一的系统。系统的主要功能有：指挥电话，包括点对点，点对群，会议，遥控使用广播扩大机及无线电台等

通信功能；自动电话，包括舰艇内部拨号电话，舰艇靠岸时的舰—岸（陆上电话交换网）电话通信等功能；声力电话组网。主要应用于大中型舰艇。

（撰写：莫世禹　审订：舒治安）

jianting neiceng fangyu

舰艇内层防御　ship inside defence　对可能造成舰艇内部损害所采取的防护措施。包括舰艇“三防”、舰艇防腐、舰艇抗沉和舰艇防险救生等。舰艇“三防”指对遭受敌核武器，化学武器和生物武器攻击时进行检测、防护和洗消的措施。舰艇防腐指预防或减少舰艇长期在海水中浸蚀使船体受损的工作，以提高舰艇寿命和保持战术技术性能，其措施有涂装有关材料和电化学保护。舰艇抗沉，指舰艇一旦遭破损，组织舰员迅速准确进行堵漏、排水等工作，以防舰艇翻沉，保持或恢复海上战斗力。舰艇防险救生，指舰艇遭受损害后，组织舰员进行自救的工作，包括消防灭火，最后使用救生器材离舰逃生等。

（撰写：王印秀　审订：施门松）

jianting pingbi jiegou

舰艇屏蔽结构　naval ship shield structure　由屏蔽核辐射的各种材料组成的舰艇防护核辐射的结构。潜艇上核防护一般采用两层屏蔽，第一层围绕反应堆设置，一般用铅－水系统把整个反应堆包围起来，其结构根据反应堆设置。第二层防护，通常称为二次屏蔽，包括反应推舱前后舱壁屏蔽、走廊屏蔽、堆舱顶部和底部屏蔽及局部屏蔽（包括管道屏蔽和电缆屏蔽）等。舱壁屏蔽是在一般舱壁结构的基础上安装屏蔽材料而构成。当有管道或电缆穿过屏蔽层时，管道或电缆与铅层之间的间隙每装完一层用铅屑或薄铅皮填塞并用风动工具捻紧。

（撰写：李治彬　审订：聂　武）

jianting qingxie shiyan

舰艇倾斜试验　ship inclining test　测定舰艇标准排水量装载状态下的重心垂向坐标的试验。试验结果用于检查舰艇稳性计算。通常在舰艇试航前进行。用试验方法确定舰艇重心垂向坐标的基本关系式是沿船宽方向水平移动重量所产生的力矩和横倾角之间的关系式

$$\theta=PL/Dh \qquad h=PL/D\theta$$

式中 P 为沿船宽方向水平移动重量；L 为移动臂距；θ 为横倾角；h 为初重稳距；D 为包括移动重量在内的排水量。

舰艇重心在龙骨以上的高度 Z_g 与 h 关系式

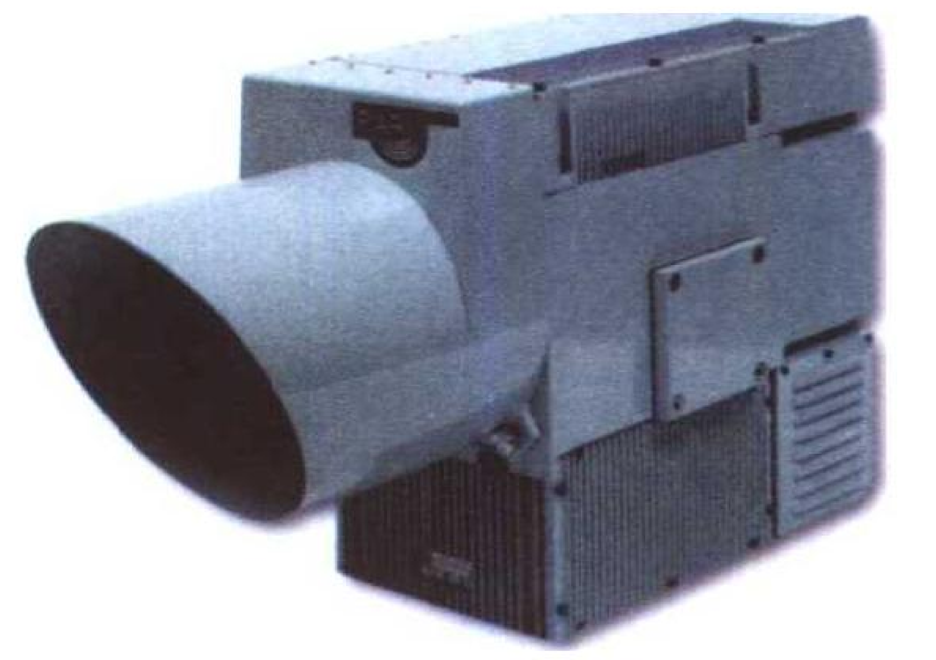
$$Z_g=Z_c+r-h$$

式中 Z_g 为舰艇重心在龙骨以上的高度；Z_c 为舰艇浮心在龙骨以上的高度；r 为舰艇横稳心半径；Z_c 和 r 根据排水量 D 由静水性能曲线确定，舰艇重心垂向坐标也随之确定。为精确起见，试验时在甲板上堆放若干组重物，往返移动几次以求得 h 的平均值。将临时加在舰上的重量及尚未安装在舰上的重量对试验结果的影响予以修正，即可得出标准排水量装载状态下的重心垂向坐标，最后算出各种装载状态下舰艇重心垂向坐标，其结果用于检验舰艇在各种装载状态下的稳性计算。横倾角 θ 用摆锤或 U 形管法来测量，在试验中 θ 不应超过 4°。潜艇应分别进行水下倾斜试验和水上倾斜试验。

（撰写：王韶鸿　审订：张士豪）

jianting rexiangyi

舰艇热像仪　ship thermal imager　将目标的红外辐射转变为可见光图像的舰载光电装置。热像仪通过被动地接收目标的红外辐射，经过处理，将光信号转换成电信号，再转换成可见图像，从而实现对目标的探测。热像仪是一种通过直接辐射成像的方法，利用目标与背景的温差来辨别目标，并利用目标各部位的温差获得图像的细节。现有热像仪工作波段分为 3～5 μm 和 8～14 μm 波段。热像仪的核心器件是探测器，探测器的作用是将接收的红外信号转换成电信号，目前使用的多为 288 × 4 元的多元探测器。多数探测器需在低温条件下工作，所以现有热像仪多配有致冷器。目前，非致冷热像仪已经问世。热像仪的优点是采用被动方式工作，隐蔽性好，不易受干扰，昼夜均能工作。可广泛用于海军各种水面舰船、潜艇以及海岸部队，观察、捕获和跟踪空中、海上和岸上目标。热像仪主要缺点是受天气影响较大，通常需与其他设备，如微波雷达等配合使用。



舰艇热像仪

（撰写：蒋鸿旺　审订：王泽和）

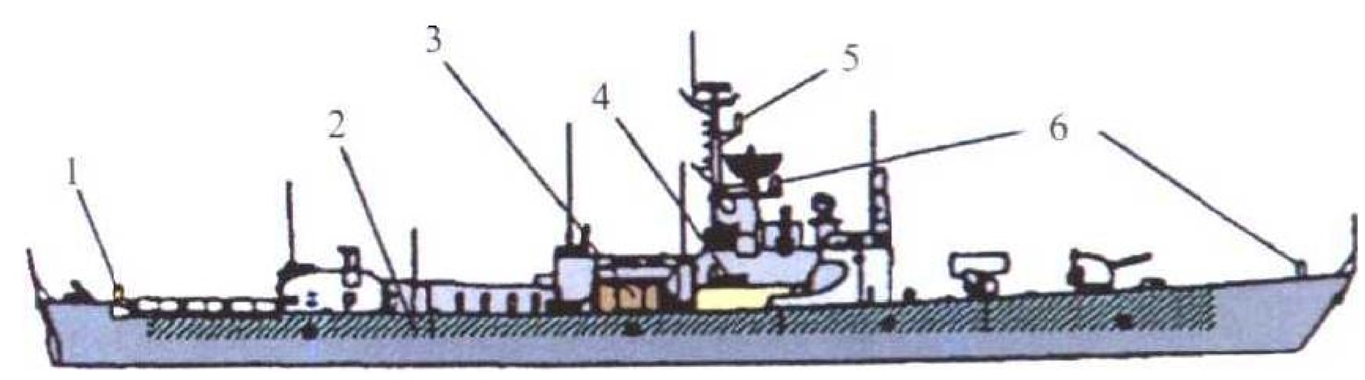
jianting sanfang

舰艇三防　ship NBC protection　也称舰艇对核(N)、化学(C)、生物(B)武器的防护。舰艇为避免或减轻敌核、化学、生物武器袭击的毁伤所采取的防护措施。是舰艇防御的重要组成部分之一。其基本任务包括：制订完整的防核、化学及生物武器部署，完成观测、监测报警、防护和洗消等各个技术环节的准备；组织严密的观测报知网；对来袭核、化学、生物武器进行抗击；对舰艇及其所处海域的放射性沾染、化学战剂进行监测（报警）和侦察；对核爆炸基雾、放射性沾染、毒剂云团和生物战剂的规避；对遭受核、化学、生物武器袭击导致损伤的舰艇进行维修，对受伤舰艇人员进行救治；根据作战任务和沾染情况，按照防核、化学、生物武器袭击的规避和防护要求选择航行海域和锚泊点，舰艇迅速撤离或通过污染海域；对舰艇及其人员进行洗消和卫生处理等。

（撰写：纪武祥　陈少杰　审订：全恩仲　孙培铨）

jianting sanfang xitong

舰艇三防系统　ship NBC protection system　装备水面舰艇，用于对核、化学和生物武器袭击及对核、化学、生物沾染进行观测、监测（报警）、防护和洗消的装备及由其组成的系统的总称。该系统的主要任务是：对敌核、化学和生物武器的袭击进行观测；对放射性沾染、化学战剂和生物战剂进行监测（报警）；为舰艇人员提供集体防护；对舰艇及其人员进行洗消，确保舰艇能在沾染区遂行作战任务。舰艇三防系统主要由监控中心，核、化、生观测分系统，核、化、生监测（报警）分系统，集体防护分系统，水幕及洗消分系统等组成。舰



舰艇三防系统示意图

1—核化生监测分系统；2—集体防护分系统；3—水幕及洗消分系统；4—监控中心；5—核化生观测分系统；6—核化生监测分系统

艇三防系统以监控中心为核心，连同各分系统与监控中心接口形成监测与控制信息的传输网。当舰艇遭受敌核、化学和生物武器袭击时，监控中心能对核、化、生观测和监测（报警）分系统探测到的核、化学、生物武器袭击信息进行处理，并根据处理结果发放警报信号，控制集体防护分系统运行，启动（或关闭）舰艇水幕及洗消分系统进行工作等。

（撰写：纪武祥　谭志江　审订：郭庆元　孙培铨）

jianting sanfang zhuangbei

舰艇三防装备 ship NBC protection equipment　装备海军舰艇，用于对敌核、化学、生物武器袭击及对袭击后产生的放射性沾染、化学和生物战剂实施观测、防护和洗消的装备。其作用是：发现敌核、化学、生物武器的袭击；对放射性沾染、化学及生物战剂进行连续的监测并及时报警；查明敌核、化学、生物武器所引起的危害程度和范围，对舰艇及其设备和舰艇人员进行防护和洗消。舰艇三防装备的有效运用，能使舰艇及其人员免受或减轻敌核、化学 、生物武器的破坏和杀伤，对提高舰艇的战斗力具有十分重要的作用。目前，海军舰艇三防装备主要有舰用核爆观测仪、舰（潜）用 γ 辐射探测仪、舰（潜）用含磷毒剂报警器、舰员个人防护器材、舰艇水幕系统、舰员急救箱、舰用洗消器、舰用消毒剂和消除剂等。

（撰写：纪武祥　陈少杰　审订：郭庆元　全恩仲）

jianting shanxing tianxian

舰艇扇形天线 ship fan antenna　用多根金属线绳排列成扇面形状，并悬挂在舰艇上层建筑之间而构成的天线。支撑扇面结构的舰艇上层建筑不是天线辐射体，因而区别于宽带桅杆天线。根据其结构形式，分为单扇天线和双扇天线两种。安装在大中型水面舰艇上，主要用于发射，也可以用于接收。一般具有大于3∶1的频带宽度，是水面舰艇最常用的高频宽带天线。用于海军战术数据通信系统和远程高频通信线路。

（撰写：李晓林　审订：张大奎）

jianting sheji

舰艇设计 design of naval ship　为舰艇研制和使用而进行创造性的构划并绘制、编写全部图样和技术文件的工作。是船舶设计的一个重要方面。通常分阶段进行。因国情不同，各国对设计阶段的划分有所差异。中国舰艇设计，在方案论证阶段有方案设计；在研制阶段有初步设计、技术设计和施工设计等。发达国家已采用了“设计制造一体化”的海军装备设计方法，把装备本身的设计和制造工艺的设计在同一时间进行，即“并行工程”。

舰艇设计，必须贯彻执行国家和军队颁布的有关标准、条令、条例，符合标准化、通用化、系列化的要求，选用海军武器装备发展系列的产品，运用先进的设计理论、新技术和新方法，重视可靠性、维修性，以确保舰艇及其武器装备的质量和军事经济效益，缩短研制周期。

（撰写：张关根　修订：何国明　审订：林　滨）

jianting shengchan dingxing

舰艇生产定型 approval for building pattern of naval ship　确认舰艇战术技术性能和生产工艺达到批量生产标准的鉴定工作。中国舰艇生产定型工作程序，一般分为筹备、审查、审批三个阶段。产品在设计定型试验阶段结束前，成立定型筹备组，负责生产定型筹备。达到定型条件时，由主生产厂家会同军代表室，向海军军工产品定型委员会提出生产定型申请。生产定型的标准和要求：具备成套批量生产条件，质量稳定；经过试验和部队试用，性能符合批准设计定型时的要求和实战需要；生产与验收的各种技术文件齐备；配套设备及零部件、元器件、原材料已通过鉴定并已定型，且能保证供应。生产定型文件主要有：产品生产定型审查报告；产品生产定型申请报告；有关产品工艺、工装设备资料；设计定型图纸修改资料；试验、试用、质量分析报告等附件。

（撰写：唱近第　审订：林　滨）

jianting shengmingli

舰艇生命力 naval ship survivability　舰艇在对敌作战中，遭受各种攻击和破坏的情况下，仍能最大限度地保持航行和恢复战斗力的能力。是舰艇战术技术性能要素之一，是舰艇防御力的一个重要方面。舰艇生命力的范围极其广泛，不仅包括舰艇遭到破损后的不沉性、防护性和抗损性，如船体的抗破损强度，武器和装备的抗损性，以及抗水下爆炸冲击、抗空中爆炸压力、抗弹头穿透、防火及耐火、防原子、防细菌、防化学武器等方面的能力，还包括消磁、消音、减少感应水雷威胁、反导弹、电子对抗和隐身等方面的能力。保障舰艇生命力的基本原则是“预防、限制、消除”。即在损害发生之前，必须遵守以防为主的原则；在破损灾害发生后，应极力限制其蔓延；已经发生灾害后，应尽力消除。在舰艇设计建造时，须考虑可能遭受的战斗破损，在舰艇主尺度、总布置、材料、结构和设备等方面，采取必要的措施，使舰艇具备合理的生命力物质基础，同时也为舰员进行损害管制提供有利条件。保障舰艇生命力的工作应贯穿于舰艇设计、建造、使用、训练、作战、维护等所有过程中。

（撰写：郝亚平　牛艳茹　修订：林　滨　审订：李积德）

jianting shihangxing shiyan

舰艇适航性试验 ship seaworthiness test　在规定的海况和气象条件下，按有关的规范、标准、规定和合同协议的要求，为考核舰艇的适航性能而进行的一系列试验的统称。用以检查舰艇安全航行和正常使用舰上各种武器、装备与系统，并满足一定的航速、续航力及舒适性等要求的能力。舰艇实船适航性试验内容主要包括：对舰艇状态和装载情况的测定；试验环境条件——风、浪、水文气象测定；航速测定；运动参数测量；甲板淹湿与飞溅现象记录；底部砰击压力和船体结构应力测量；晕船资料调查统计等。潜艇适航性试验除水面状态外，还包括水下状态的适航性试验，如半潜状态、通气管状态、潜望状态及水下近水面状态等试验。在舰艇设计阶段，可在适航性水池进行船模的适航性试验，或利用仿真的方法研究设计舰艇在风浪中的性能，以预报和优化舰艇的适航性设计。（撰写：刘　琳　审订：张右淮）

jianting shiju tongxin

舰艇视距通信 ship line-of-sight communications　舰艇平台利用仅具有直射传播特性的媒质（包括甚高频以上的电磁波和光波）实现与其他舰艇或通信平台间无遮挡的直线通信。视距通信一般由直达信号的传输模式实现，故视距通信的距离与发信端的信号辐射源和接收端的接收器离海平面（或地面）的垂直高度密切相关。水面目标间的典型视距通信距离在20～30 km之间，水面目标与空中目标间的典型通信距离

在几十千米至三百千米之间。视距通信使用的媒体大致上分成两类：光波（包括可见光、红外光、紫外光和激光）和具有直射传播特性的电磁波（包括甚高频、特高频、超高频和极高频）。视距通信主要用于战术级通信，通信业务种类主要有话音（密或非密）、数据、报文（文电）和信号等。

（撰写：汪陶先　审订：舒治安）

jianting shuju tongxin

舰艇数据通信 ship data communication 舰艇和舰艇之间、舰艇和岸基之间、舰艇和飞机之间，以及舰艇内部各战位之间，以无线电波或导线为介质的数据通信。通常的通信业务包含数据、数字话音、数字图像、报文及数字传真等。典型的数据通信系统由编码和译码器、调制器和解调器以及信道设备等组成。舰艇数据通信充分利用了数据通信的信号形式简单，数字信号取值个数有限，便于采用抗干扰编码，便于实现数字式加密，信道利用率高等优点，可为舰艇战术数据的传输和交换提供良好的保证。

（撰写：张友爱　审订：舒治安）

jianting shuilei bufang zhuangzhi shiyan

舰艇水雷布放装置试验 test of shipborne minelaying equipment 检查舰艇水雷布放装置及组成部件是否满足战术技术指标要求的试验。一般水面舰艇的布雷装置包括雷轨、固雷锁、固定环以及布雷斜板等。此种布雷装置的试验较为简单，该试验主要考核水雷在雷轨上移动的稳定性、规定海情下固定水雷的可靠性、水雷入水的姿态及稳定性。专用布雷舰艇上配备自动布雷系统，包括布雷指挥仪、挂雷装置、输送装置、布雷机等。此种布放装置试验，包括单机试验、陆上联调试验、系泊试验、航行试验等。该试验主要考核布放装置单机设备是否达到设计指标要求，设备间接口信息传输的正确性，布雷装置工作的稳定性、协调性、匹配性，以及布雷装置性能指标是否达到要求。

（撰写：梁立全　审订：姜世龄）

jianting tezhong zhuangzhi shiyan

舰艇特种装置试验 shipboard special installation test 对舰艇的特种装置或承担某些特殊任务的舰艇所装备的特种用途的船体设备在规定的试验条件下所进行的实船试验。舰艇特种装置试验主要包括：对减摇装置、海上补给装置、航空母舰舰载机专用装置（如弹射装置、阻拦装置、升降机等）、直升机舰面系统和设备、舰船动力定位装置、布缆布雷装置、扫雷具、潜艇升降装置及其他特殊任务装置等进行的系泊和（或）航行试验。试验目的是检查和考核特种装置的工作可靠性及技术性能是否满足合同规定的要求。试验按有关的规范、标准、规定和合同要求进行。随着新技术和新装备的发展，舰艇特种装置试验的要求和内容也在不断更新和发展。

（撰写：刘 琳　审订：陈继康）

jianting tezhong zuozhan nengli

舰艇特种作战能力 special combat capability of naval ship 对舰艇所具有的执行特殊任务本领的表征。特殊任务指搜集情报、救援、缉私等。（撰写：李海滨　审订：陶 勇）

jianting tianwen daohang

舰艇天文导航 ship celestial navigation 通过观测已知天体的坐标位置和运动规律确定舰艇位置和航向的导航方法。具体地讲，在确定的时间测量出天体的高度，再结合该天体的坐标位置，就可用图解法或解析法求出舰船的位置和航向。传统的天文定位法是高度差法，随着计算机技术的发展，又演变成多种不用高度差法的直接算法。供天文导航用的天体可以是太阳、月亮以及较亮的行星和恒星。根据观测的天体数，可分为单星、双星和三星导航，其中双星导航具有代表性。舰艇天文导航设备，按其装备对象和工作原理，可分为四类：(1) 一般舰船使用的航海六分仪；(2) 用于核潜艇的星光导航仪；(3) 用于靶场测量船的天文经纬仪；(4) 能全天候测天的射电六分仪。六分仪作为普航仪器现仍在使用，与微光探测器件、微型计算机和处理器相结合，正演变成适于现代海军作战要求的新型光学和电子技术相结合的导航工具。星光导航仪和天文经纬仪是专用的大型光电导航仪器，一般由光电传感器、惯性平台、大型计算机、标准时间发生器等组成，主要用于校准惯导系统由于陀螺漂移引起的位置误差和航向误差。舰船天文导航系统是一种自主式导航系统，具有定位定向精度高、隐蔽性好等优点，从而使其在强电子干扰情况下成为最可靠的导航系统。其缺点是全天候能力较差，但射电天文导航系统可望解决这一问题。（撰写：王泽和　审订：蒋鸿旺）

jianting tiaopin tongxin

舰艇跳频通信 ship frequency hopping communication, ship FH communication 在舰艇平台上通信双方采用固定的频率集，按预先规定的跳频图谱，自动并同步地跳变载波频率进行的通信。可以为海军舰艇提供舰岸／舰舰／舰空话音、文电及数据等通信手段，构成目前舰艇通信的一种主要抗干扰通信体制。每秒 5/10/20 跳的低速 HF 跳频电台、每秒 300/500/1000 跳的 V/UHF 跳频电台已经得到广泛应用。预计每秒 2000 跳以上的新型 HF 跳频电台不久将投入使用。另外基于微波频段的跳频通信也正在发展之中。

（撰写：韩志韧　审订：舒治安）

jianting tongxin

舰艇通信 ship communication 水面舰艇、潜艇及其他军辅船的通信。是海军通信的一个类别。舰艇通信区别于其他通信类别的显著特征是通信在舰艇这个特定的载体（平台）上实现。舰艇通信一般分为舰艇外部通信和舰艇内部通信。对本舰以外所有通信对象的通信称之为“外部通信”；对本舰内部各部门、各战位间的通信称之为“内部通信”。在通信对象方面，外部通信可分为对空通信、对舰通信、对岸通信等。在通信方式上，舰艇通信可分为指挥通信、报知通信、协同通信等。按通信业务类型，外部通信可分为话音通信、报文（文电）通信、传真通信、数据通信、图像传输等；内部通信则可分为电话通信、广播、视频图像传输等。在使用的传输媒质方面，外部通信又可分为极低频（3～30 Hz）、超低频（30～300 Hz）、甚低频（3～30 kHz）、低频（30～300 kHz）、中频（0.3～3 MHz）、高频（3～30 MHz）、甚高频（30～300 MHz）、特高频（0.3～3 GHz）、超高频（3～30 GHz）和极高频（30～300 GHz）通信等不同的类别；内部通信则可分为电缆和光纤通信。内部通信中还有一个特定的类别，即声力电话通信。按通信级别，舰艇通信可分为战略通信和战术通信。从保密方式上，舰艇通信可分为战略保密通信、战术保密通信和非密通信。在使用方式上，舰艇通信可分为正常通信、应急通信和遇险救生通信。

（撰写：汪陶先　修订：周国陶　审订：舒治安）

jianting tongxin duikang

舰艇通信对抗 ship communication countermeasures 敌我双方在海上无线电通信领域内为争夺无线电频谱控制权而展开的制电磁空间权斗争。是舰艇电子对抗的一个重要方面。通过利用己方舰艇的无线电通信设备发送或接收声音、文字、图像和数据等信息，确保己方的通信系统畅通无阻，保护己方无线电通信设备的使用效能正常发挥；同时利用人为的辐射电磁能量，千方百计地压制、扰乱和破坏敌方通信设备的使用效能。舰艇通信对抗包括通信侦察和通信干扰：通信侦察是利用侦察设备对敌方的通信信号进行搜索、识别、测量和分析，从而获得军事或技术情报；通信干扰是人为地对敌方通信系统施放干扰，通过发射大功率干扰信号，压制、扰乱和破坏敌方的通信。舰艇通信对抗系统的基本原理如下：发射天线为定向天线，侦察天线为宽频段定向或非定向天线；侦察接收机截取敌方各种通信信息，测出敌方通信台的方位和其他战术数据及特征参数；信号分析器及信息存储和处理器分析和处理接收信号参数，破译报文，识别、记录、存储和显示所需的各种信息；干扰发射机按照侦察结果引导对敌施放有效干扰。

（撰写：王林桂 修订：周晓群 审订：朱景明）

jianting tongxin ganrao

舰艇通信干扰 ship communication jamming 利用己方舰载无线电通信干扰设备，对准敌方通信电台的频率和频段，发射足够功率的干扰电磁波，压制、扰乱和破坏敌方的通信系统，使其工作效能不能正常发挥的措施。通信干扰系统由通信侦察搜索接收机、通信侦察监视接收机、通信干扰引导接收机、通信干扰信号产生器、功率合成放大器、收发天线、控制台及其辅助设备等组成，能独立地对目标信号进行搜索、截获、分选、分析、识别和测量，并能独立地完成干扰引导和实施通信干扰。通信干扰从技术和体制上可分为杂波（噪声）干扰和欺骗干扰。杂波干扰分为瞄准式干扰、阻塞式干扰和扫频式干扰。欺骗干扰主要是利用虚假信号进行欺骗。通信干扰的对象是各种战术通信和数据传输系统，舰艇通信干扰的对象主要是水面舰艇间通信、潜艇通信、舰空通信、岸舰通信以及指挥协同通信，因此舰艇通信干扰在海军电子战中的作用是十分重要的。

（撰写：王林桂 修订：周晓群 审订：朱景明）

jianting tongxin kongzhi guanli xitong

舰艇通信控制管理系统 ship communication control and management system 舰艇无线电通信系统的中心枢纽。将舰艇需要使用的无线电信道设备和各种类型的用户终端有机地结合在一起，并对全部设备进行有效控制和灵活管理。该系统能集中分配通信路由，交换用户与设备之间的所有往返信息，具有监控、监视及故障自动检测、自动报警等多种功能。这种系统主要由管理控制用监控台、分配控制矩阵、遥控器等设备组成。监控台带有视频显示器和键盘，为操作人员提供良好的人机对话界面，用于监控和管理分配控制矩阵。分配控制矩阵是舰艇通信控制管理系统中的核心设备，采用脉冲编码调制（PCM）、时分多路复用（TDM）、数字信号处理（DSP）等技术，为多台遥控器、语音保密机及无线电信道设备之间提供信息交换。遥控器配置在用户位置，是供操作员在各自的战位上方便地使用远离自己战位的无线电信道设备，进行话音、数据、莫尔斯报及电传报通信的多功能用户终端。随着网络技术的发展，舰艇综合通信系统的体系结构正在发生变化。未来的舰艇通信控制管理系统将是完全综合的内外通信一体化的系统。 （撰写：曹冬念 审订：舒治安）

jianting tongxin tianxian

舰艇通信天线 ship communication antenna 安装在舰艇上，与通信发射机或通信接收机相配合，用于发射或接收电磁波的设备或系统。鉴于舰艇特殊的工作环境，要求通信天线体积小，并有较宽的工作频率范围；由于恶劣的海洋气候环境及舰艇的颠簸和摇摆，要求天线的机械强度高并具有“三防”特性。为尽量减少天线间的电磁耦合，对天线配置也有要求，如接收天线要远离发射天线，通信天线要远离雷达天线等。由于舰艇的自身特性，水面舰艇和潜艇的天线在形式上还有较大的区别。水面舰艇天线主要有对数周期天线、鞭状天线、扇形天线、桅杆天线、螺旋天线、双锥偶极天线、有源天线以及多种形式的卫星通信天线等。在低频、甚低频和超低频波段，主要有倒 L 天线和磁性天线等。潜艇通信天线在高频、甚高频和特高频、超高频波段，主要有液压伸缩天线、折倒天线、复合天线、宽带天线、卫星天线等。在低频、甚低频和超低频波段，主要有拖曳浮标天线、浮力电缆天线、磁性天线等。

（撰写：金 辉 审订：张大奎）

jianting wangluo zhongxinzhan

舰艇网络中心战 network centric warfare of naval ship 利用信息网络、传感器网络和交战网络，通过通信系统将编队内各舰艇（部队）的传感器、指挥与控制系统以及武器系统实施互通、互连、互操作，提高战场感知能力、指挥速度和自同步能力，实现舰队高速、高效的协同作战。是以信息为基础的新的作战形式和概念。网络中心战概念最初是由美国海军于1997年提出。与海军传统的以舰艇平台为中心的作战形式不同，网络中心战通过探测、信息交换和火力实施的高速联网，显著提高舰队作战能力。网络中心战概念被认为是美国目前进行的军事革命的主要组成部分。美国海军目前提出的网络中心战结构由三层网络组成：联合计划网络（CIT-21内部互联网）；联合数据网络（16号和11号数据链）；联合合成跟踪网络（CEC 协同作战能力网络）。美国海军目前已经开始实施网络中心战计划，包括开发试验及战斗试验，将逐步推进于各种舰艇。网络中心战可应用于所有各级作战，并能促进战略、战役和战术作战的结合。

（撰写：王继石 审订：宋则喜）

jianting weibo shiju tongxin

舰艇微波视距通信 ship microwave line-of-sight communication 在舰艇平台上利用微波频段作为传输介质实现的视距无线电通信。微波视距通信可以为舰艇提供数据传输速率较高和隐蔽性较好的通信手段，频段范围为 2～90 GHz，可支持数据速率为 1.544～225 M bit/s 的话音、数据、图像传输等多种通信业务，可实现编队内视距组网通信、微波中继通信和舰船之间、舰与飞机之间的点对点高速通信。舰载微波视距通信的视距为

$$d \cong 3.571(\sqrt{h_t}+\sqrt{h_r})$$

式中 d 为视距（单位为km）；h_t 和 h_r 分别为发射和接收天线高度（单位为m）。大气层中的水蒸气通道会使无线电波向着地球表面弯曲，其传播距离会超过视距范围。微波视距通信

J

也存在多径效应，而且传播损耗随频率的提高而增大，当频率高于 10 GHz时，暴雨或雾气引起的衰减也不能忽略。

（撰写：杨春兰　审订：舒治安）

jianting weiguang dianshi xitong

舰艇微光电视系统　ship low-light-level (L3) television system 接收和显示在星光等微弱光照射下景物图像的夜视装置。主要由微光像增强器、摄像管和显像管等部件组成。微光图像被摄像管摄取，转换为电信号，经过放大，在显像管荧光屏上成像。微光电视与普通工业电视、广播电视的根本区别，在于其摄像管具有高灵敏度（比普通电视摄像管灵敏度高 $10^2 \sim 10^6$ 倍）。微光电视系统属被动式夜视装置，工作方式隐蔽，不易暴露，但致命弱点是照明条件（如月光）、自然环境（如烟雾）等制约其作用距离，所以现在水面舰船上和潜艇上较少使用微光电视系统，而较多使用红外夜视仪（热像仪）。

（撰写：蒋鸿旺　审订：王泽和）

jianting weiguang yeshiyi

舰艇微光夜视仪　ship low-light-level (L3) night vision device 将难于观察到的微弱光学图像增强，以适合于人眼观察的可见图像的夜视装置。微光夜视仪的核心器件是像增强器，能被动地接收从目标反射的微弱月光或星光，并放大几万倍。自 1962 年美国首先研制成功第一代像增强器以来，现已发展到第三代，亮度增益可达 10 万倍。微光夜视仪最大优点是只靠夜间天光工作，工作方式隐蔽，不易暴露，但致命弱点是作用距离受照明条件（如月光）、自然环境（如烟雾）等影响较大。微光夜视设备有两种：直接成像微光设备和间接成像微光设备（即微光电视设备）。水面舰船上和潜艇上较少使用夜视仪，而较多使用红外夜视仪（热像仪）。

（撰写：蒋鸿旺　审订：王泽和）

jianting weixiu

舰艇维修　naval ship maintenance and repair　为保持或恢复舰艇作战能力及相关性能所采取的各种维护与修理的技术措施。目的是通过维修，在规定服役期内使舰艇保持良好的技术状态和正常的在航率。舰艇维修主要为维护性作业、检测性作业、恢复性作业和拆装性作业。舰艇的维修一般在修船厂内进行。

（撰写：鲍永昌　修订：林 滨）

jianting weixing daohang

舰艇卫星导航　ship satellite navigation　利用人造地球卫星对舰艇的导航。卫星导航系统由导航卫星、地面站和用户设备组成。许多国家都发展卫星导航系统。美国已有全球定位系统（GPS），俄罗斯有全球卫星导航系统（Glonass），欧洲空间局有 Navsat 卫星导航计划，德国有 Granas（global radio navigation system）计划，日本有区域卫星导航计划。美国的 GPS 最先进，工作最可靠（图1）。其定位原理如下：GPS 用户设备接收卫星发布的信号，从中提取星历数据，求得每颗卫星发射信号时的位置，同时测得卫星信号的传播时间，求得卫星到观测点的距离。如果用户装备有与 GPS 系统时间同步的精密钟，仅用 3 颗卫星就能实现三维导航定位。这时以 3 颗卫星为中心，以所求得到 3 颗卫星的距离为半径，作 3 个球面，观测点就位于球面的交点上（图 2）。对于地球表面的运载体（舰艇），只需测定其到两颗卫星的距离就可以确定位置。实际上用户设备通常无精密钟，这时二维定位至少需观测 3 颗卫星，三维定位至少观测 4 颗卫星。



图 1　在三个轨道平面内的 24 颗导航卫星

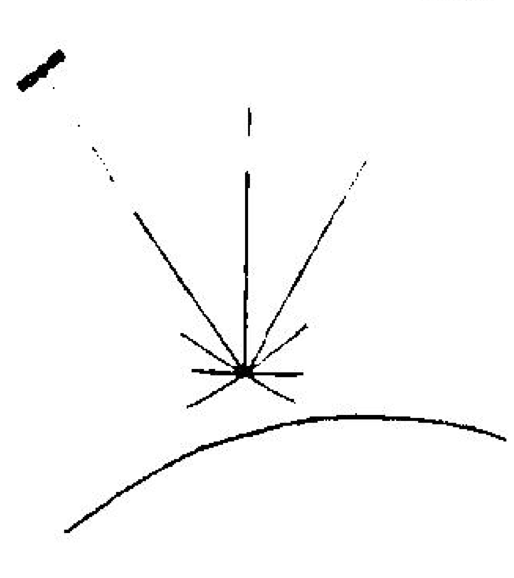


图 2　确定载体在三维空间的位置

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianting weixing daohang xitong

舰艇卫星导航系统　ship satellite navigation system　利用人造地球卫星和舰载接收机进行导航的无线电导航系统。美国发展的第一代卫星导航系统为子午仪系统（Transit navigation system），后来称为海军导航卫星系统（navy navigation satellite system，缩写 NNSS）。第二代卫星导航系统为目前用的 GPS。子午仪系统是一种利用多颗低轨道卫星提供全球覆盖的无线电导航系统，舰艇接收运动卫星发射的甚高频和超高频连续波信号，测出其多普勒频移进行定位。这种系统的缺点是舰艇速度误差对定位精度的影响很大，定位间隔时间长，不能瞬时定位。为克服子午仪系统误差大，不能连续进行导航等缺点，美国又开发了导航星全球定位系统（Navstar global positioning system），简称 GPS。GPS 是一种利用多颗高轨道卫星，依据距离和距离变化率的测量值，来确定运载体（飞机、舰船、车辆等）位置和速度等参数的无线电导航系统。GPS 从 1993 年 12 月宣布正式投入公开使用以来，已得到了广泛的应用。为了提高精度，又出现了差分 GPS（DGPS），定位精度可达厘米级。为了市场竞争，美国政府决定从 2003 年发射的 GPS 卫星开始，启用第二民用频率和第二民用码，从 2005 年开始发射的 GPS 卫星增加民用第三频率，以提高实时定位和导航精度，并将运行卫星数量由目前的 24 颗增加到 30 颗。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianting weixing tongxin

舰艇卫星通信　ship satellite communication　以舰艇为移动平台的卫星通信站，利用人造卫星作中继站与地球上（包括地面、水面和低层大气中）的无线电卫星通信站之间进行的通信。与其他卫星通信一样，舰艇卫星通信具有通信容量大、传输距离远、通信稳定可靠、可在卫星波束有效覆盖范围内进行全时全天候通信的特点。卫星通信使用的频率范围为 200 MHz～300 GHz。在此频段内可获得大通信容量，并且地面上发射的电磁波可以穿透电离层到达卫星。同样，从卫星射出的电磁波也能穿透电离层到达地面。卫星通信根据不同的波段可分为特高频卫星通信、超高频卫星通信和极高频卫星通信。特高频卫星通信的频率在 200～400 MHz之间；超高频卫星通信的频率在 3～30 GHz 之间；极高频卫星通信的频率在 30～300 GHz 之间。根据任务使命的不同，卫星通信可分为战略通信和战术通信。与其他卫星通信相比，舰艇卫星通信的特殊之处，在于舰艇地球站的天线要不断跟踪卫星，因为天线基座固定在舰艇构件上，而天线将随舰艇的纵摇、横摇和偏转而运动，所以舰艇地球站的天线必须具有快速跟

踪能力；另外，舰艇地球站应适合舰艇移动平台的特殊使用环境如潮湿、盐雾等。（撰写：李含辉　审订：周国陶）

jianting wuxiandian daohang

舰艇无线电导航　ship radio navigation　利用无线电技术确定舰艇位置和方向或进行障碍报警的导航方法。无线电导航的优点是不受时间、气象条件的限制，随时可以使用，且设备简单，测量工作迅速，精度和可靠性高。其主要缺点是易受自然或人为的干扰。在整个导航技术领域中，无线电导航占有非常重要的地位，在舰艇导航中应用非常广泛。例如，无线电测向仪、双曲线导航系统、卫星导航系统等极为普及。

（撰写：武凤德　审订：张宗询）

jianting wuxiandian daohang xitong

舰艇无线电导航系统　ship radio navigation system　舰艇利用无线电原理实现导航的设备、仪器及系统的统称。通常包括测定无线电波目标方位的无线电测向仪、双曲线导航系统（罗兰-C、台卡、奥米加等）、导航雷达等。卫星导航实质上也属无线电导航。但一般将其与雷达导航另立篇章论述。舰艇无线电导航系统的优点是使用方便，可实现全天候导航；其缺点是需要发射或接收信号，因而缺乏自主性，易受干扰和易被发现。

（撰写：武凤德　修订：何国明　审订：张宗询）

jianting wuxiandian duikang

舰艇无线电对抗　ship radio countermeasure　通过舰载无线电设备，敌我双方在无线电频谱领域内争夺无线电频谱的控制权和使用权而展开的电磁频谱斗争。利用无线电波段电磁能量进行信号的发射、接收、变换和处理，破坏敌方无线电设备或削弱其战斗使用效能，同时确保己方无线电设备发挥正常使用效能。舰艇无线电对抗是海上电子战的重要组成部分，可分为无线电侦察和无线电干扰两种对抗型式。舰艇无线电侦察采用专门的无线电设备，获取敌方无线电设备的型号、性能参数和位置信息，以及进行战术战略和指挥协同信息分析。无线电干扰是通过施放干扰信号，或使用假目标及其他措施，使敌方无线电设备难于或不能接收信号，或接收虚假信号，或使敌方无线电设备工作中断、瘫痪乃至破坏。现代海战越来越多地依赖于各种无线电设备的效能。

（撰写：王林桂　修订：周晓群　审订：朱景明）

jianting wuxiandian kangganrao

舰艇无线电抗干扰　ship radio anti-jamming　舰载无线电设备针对敌方的无线干扰和其他环境干扰而采取的对抗措施。目的主要是消除或削弱各种无线电波干扰源的有害影响，保证己方无线电设备正常工作。舰艇无线电抗干扰的具体技术措施主要有：提高天线增益；对抗有源干扰和地物及海杂波干扰；改变工作频率，避开干扰频带，降低干扰强度；实施频率分集，同时工作于不同频率；提高功率；采用脉冲压缩技术，进行功率压制，增加收发时间；采用频率捷变技术，提高快速反应能力，采用专门的编码技术，选择最佳抗干扰方案；采用自适应抗干扰系统，提高综合抗干扰能力。在现代海战中，随着高新技术的发展，面对日益复杂、日趋密集的电磁环境，不断提高舰艇无线电设备的抗干扰能力，对于发展海军电子战技术非常重要。

（撰写：王林桂　修订：周晓群　审订：朱景明）

jianting wuqi xitong shiyan

舰艇武器系统试验　naval ship weapon system test　考核舰艇武器作战系统中的各个武器分系统的发射装置、探测设备、火控系统等性能和功能是否满足研制任务书规定的战术技术指标所进行的各种试验的统称。按照武器的不同，可分为舰舰导弹武器系统试验、舰空导弹武器系统试验、舰炮武器系统试验、舰载鱼雷武器系统试验、深水炸弹武器系统试验、电子战系统试验等；按试验场所分为陆上联调试验和海上试验。陆上联调试验是指武器系统装舰前，根据研制阶段的不同，在陆上试验场地进行的试验。陆上联调试验应尽量使用实际设备，有些实在不能用或不便使用的设备和武器可用模拟器。陆上联调试验主要是进行武器系统的综合、功能对接、联调以检验电缆芯线的连接是否正确，信号匹配、零位是否一致，软件接口是否正确和系统是否正确联动等，并由此组成武器系统，为武器系统装舰打好基础。海上试验分为系泊试验和航行试验两个阶段，主要检查武器系统的装舰质量，设备成套性，以及在舰艇和海上环境下武器系统的运行协调性和可靠性是否满足战术技术性能指标。（撰写：谢岚　审订：冯国华）

jianting wuqi zhuangbei fengcun

舰艇武器装备封存　mothballs of naval ship and weapon/equipment　为在一定时期内完好地贮存舰艇武器装备所采取的技术措施。目的是保存装备实力，以备战时或应急需要，并可节省军费开支。海军武器装备中的舰船、舰炮、导弹、水中武器等，可整体封存，有的也可解体封存。针对环境条件对封存武器装备的影响，可采取的封存技术措施主要有：除湿干燥；涂注防锈剂保护；填充惰性气体；涂料防护；密封包装等。根据武器装备的不同特点，可采取不同的封存措施。小型装备采用单一或几种封存技术进行密封包装贮存；大型装备通常采用多种封存技术集中封存。潜艇可在淡水湖中封存（漂浮状），其内的各种装备则采用多种方式封存。

（撰写：左森　审订：林滨）

jianting wuqi zhuangbei guzhang

舰艇武器装备故障　naval ship weapon and equipment failure　舰艇武器装备不能或即将不能保持规定功能的状态。通常表现为舰船系统、设备、零部件的全部或局部丧失规定功能，或某些技术参数超出正常工作允许的限度。故障后果有的可能酿成事故，直接影响任务完成；有的可能危及人员与武器装备的安全，甚至造成更大的损失。预防故障的发生，特别是防止安全性故障的发生或及时排除故障和进行修复，是海军武器装备技术管理工作的一项重要内容。故障按性质可分为功能性故障、潜在性故障和失常；按后果可分为安全性故障和使用性故障；按发展速度可分为突发性故障和渐发性故障；按相互关系可分为初次故障、二次故障和多重故障；按功能丧失程度可分为完全性故障和局部性故障；按原因可分为结构性故障、工艺性故障和管理性故障。舰艇武器装备故障的成因是多方面的，除上述原因外，环境因素和修理中的失误等也是武器装备发生故障的重要因素。

（撰写：左森　审订：林滨）

jianting wuqi zhuangbei xitong gongcheng

舰艇武器装备系统工程　system engineering of naval ship and weapon/equipmet　运用系统工程的理论和方法，组织管理舰艇武器装备研制全过程的技术。主要包括：舰艇系统工

程，海军武器、电子等系统工程；武器装备全寿命管理、质量管理、可靠性管理等。主要任务是依据发展战略，系统地组织管理舰艇及其武器装备的规划、论证、研究、设计、制造、使用、维修和退役处理的全过程，以期在一定的时间、经费和有限资源条件下，研制出符合作战需求的武器装备，并最大限度地提高其寿命周期内的军事、经济效益。

舰艇武器装备系统工程所应用的技术学科涉及运筹学各分支，如数学规划论、搜索论、排队论、对策论、决策论，以及可靠性理论、射击理论、战斗动态理论和技术经济理论等。系统工程常用的技术有预测技术、网络计划技术、最优化技术、作战模拟和计算机技术等。系统分析是应用多种学科知识和技术，在对系统进行定性和定量全面分析的基础上，结合成本控制，为选择特定目标的多种方案提供决策依据的常用方法。

舰艇武器装备系统工程强调如下观念：(1) 总体观念，即从作战效能出发，树立总体作战效能高于局部作战效能，一切服从全局的观念；(2) 综合观念，即综合运用各种相关的技术，使各技术协调配合，发挥综合效能；(3) 全过程观念，即系统工程研究着眼于工程系统全寿命期的效能发挥，采用武器装备的全寿命管理、全面质量管理和可靠性管理等技术，达成研制开发费效比低与使用维修的优化管理；(4)最优化观念，即追求武器装备的最优计划、最优设计、最优控制、最优管理和使用；(5) 费用可承受性观念，即要求采用的高技术，达到的多功能，都必须进行综合军事、技术、经济可行性分析，使之符合国情、军情的实际。复杂的海军武器系统具有多功能性，运用多目标决策优化方法，建立不同的评价标准集，以最终达到系统的综合评价。

（撰写：林耀华　审订：杨世兴　郑　明）

jianting wuqi zhuangbei yanjiu

舰艇武器装备研究　research of naval ship and weapon/equipment　对舰艇及其武备的发展进行探索开发、科学实验和应用研究活动的统称。目的是运用科学技术理论和实践经验，通过试验验证和仿真等手段，提出舰艇及其武备的发展方向，解决武器装备生产、使用中的科学技术问题，促进海军装备现代化建设。主要任务是：探索新的科学技术在舰艇及其武器装备中的应用途径；为对付敌方新出现的武器装备、技术手段进行探索和实验；应用新的科学技术来改进和发展现有的武器装备。舰艇及其武器装备研究按其性质，一般分为预先研究、发展论证研究、高新技术跟踪研究、使用研究等。预先研究包括应用基础研究、应用研究和先期技术开发三个阶段，任务是研究新原理、新技术、新材料、新型元器件和新装置，突破关键技术，为舰艇及其武器装备提供技术储备和开辟技术途径。发展论证研究是为研制新型舰艇及其武器装备和现役武器装备的现代化改装进行论证和评价。高新技术跟踪研究是跟踪外军的高技术、新技术，预测舰艇及其武器的发展趋势，研究对策，为研究新型舰艇及其新型武器装备和改进现有装备提供技术依据和建议。使用研究是为了充分发挥舰艇及其武器装备的战术技术性能所进行的使用技术、操作技术、维修技术等方面的理论和应用研究，对武器装备的作战使用性能提出评价及改进建议。

（撰写：许维格　周梦熊　审订：张士豪）

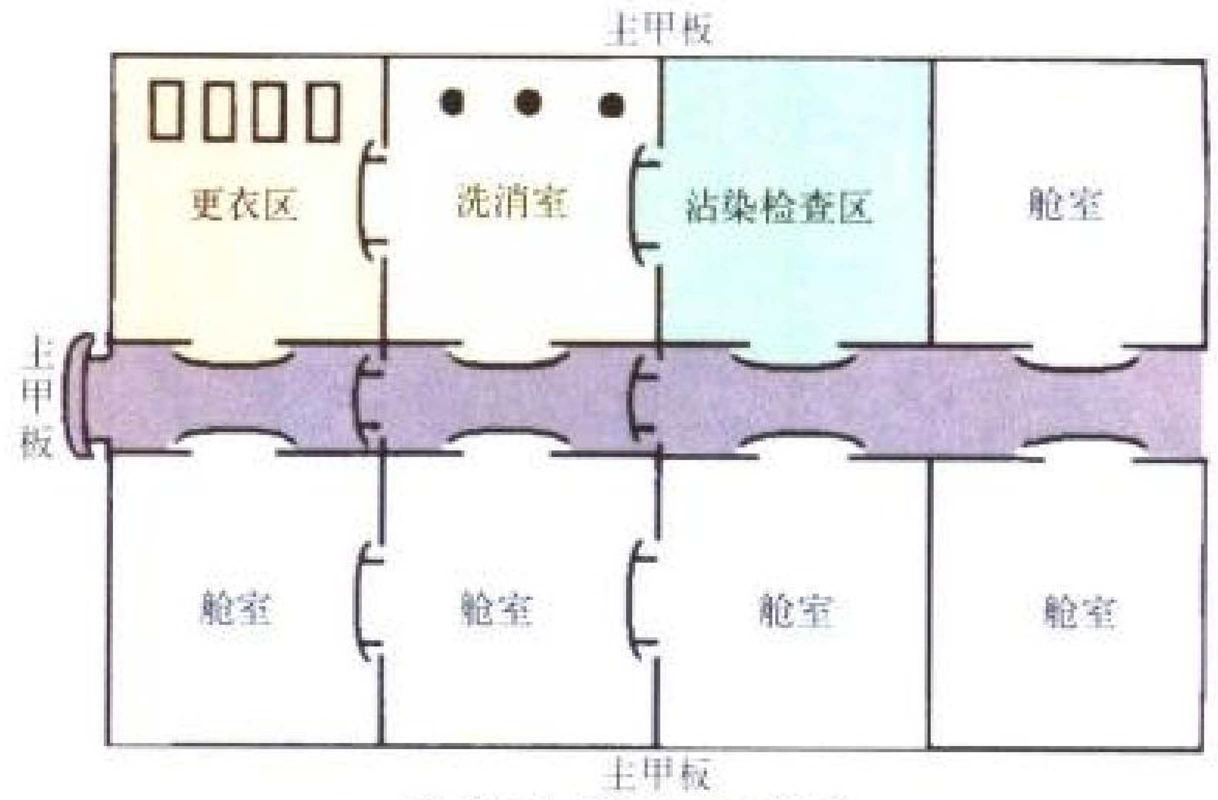
jianting xixiao

舰艇洗消　ship decontamination　对染有毒剂、生物战剂和放射性物质的舰艇及其设备和人员进行消毒和消除放射性沾染的总称。舰艇洗消的目的在于避免或减轻放射性沾染、毒剂和生物战剂对舰艇人员的伤害，确保舰艇人员操作使用舰艇及其设备的安全性，以保持部队战斗力。舰艇洗消通常分为局部洗消和全部洗消。局部洗消一般是在战斗中，利用战斗间隙，对舰艇人员和操作时需要接触的部位进行洗消；全部洗消是在退出战斗后，根据指挥员的指示实施，通常到指定的非沾染海区，按舰艇洗消部署要求，对舰艇及其人员进行全面彻底洗消。洗消作业一般应遵循从上风到下风，从高到低，先武器装备后甲板，先舱外后舱内的原则进行。全舰洗消合格后进行人员洗消。

（撰写：纪武祥　陈少杰　审订：孙培铨　全恩仲）

jianting xixiaozhan

舰艇洗消站　ship decontamination station　设置在舰艇上，用于对沾染有放射性物质、毒剂和生物战剂的舰艇和人员进行消毒和消除放射性沾染的场所。一般情况下，舰艇淋浴室可作为舰艇洗消站，不另行设置。舰艇洗消站设在主甲板以上的舱室内，由更衣区、洗消区和沾染区组成。更衣区内配



舰艇洗消站示意图

置污衣箱，用以存放受沾染的服装；洗消区内配备皮肤消毒剂和消除剂，设置淋浴喷头，洗消水温可保持在 38～42 ℃之间，并能进行调节；沾染检查区内配置有放射性沾染检查仪和侦毒器材等，对洗消对象的洗消程度进行检测。

（撰写：纪武祥　谭志江　审订：全恩仲　孙培铨）

jianting xiaoci

舰艇消磁　ship degaussing　为降低舰艇自身磁场强度并改善其分布特性所采取的技术措施。用以提高舰艇防御磁引信水中武器攻击和潜艇抗磁探的能力。舰艇的铁磁物质受到地球磁场磁化作用产生磁性，在舰艇周围空间形成磁场。按舰艇磁场产生的机理和作用，分为固定磁性磁场、感应磁性磁场、涡流磁场和杂散磁场。对舰艇产生主要影响的是固定磁性磁场和感应磁性磁场。

舰艇消磁方法包括固定绕组消磁和临时线圈消磁两种。其原理是利用通用线圈产生的电磁场来消除或补偿舰艇磁场。(1) 固定绕组消磁，是由舰艇本身的消磁装置进行的消磁。用于补偿舰艇的感应磁性磁场和部分固定磁性磁场。由消磁系统的控制设备依据所采集到的信号大小和极性来调整消磁绕组电流，使舰艇感应磁性磁场得到同步补偿。可随时消除舰艇的感应磁性磁场，使舰艇剩余磁场很小且能保持稳定，从而较好地提高舰艇的磁防护能力。(2) 临时线圈消磁，是在消磁场地将线圈临时绕在舰体外部，或敷设在消磁站选定场地的海（江）底或专用码头内侧，用线圈通电产生的电磁场来消除或补偿舰艇固定磁性磁场的消磁。由消磁船或消磁站实

施。临时线圈消磁在工艺上分综合消磁、纵向消磁、横向消磁、垂直消磁、局部消磁和脉冲消磁等种。

随着磁引信武器和磁力探潜仪的发展，舰艇消磁技术也在发展和提高。如对舰艇磁场进行精确测量和研究设计先进的消磁系统，以适应反水雷舰艇的消磁要求；综合防磁探和防水中磁引信武器两方面的要求开展潜艇空间磁场研究，并在潜艇上安装消磁系统；建立多种形式的磁性检测站和消磁站，研制高性能控制和数据处理设备，以提高消磁的速度和质量等。　（撰写：赵廷杰　修订：林　滨　审订：何国明）

jianting xietong zuozhan nengli

舰艇协同作战能力　coordinate combat capability of naval ship　对舰艇所具有的与其他舰艇一起攻击目标的类型、数量和打击力度等的表征。具体指舰艇间分工协作，共同打击空中、水面以及水下目标的本领，如编队作战本领等。

（撰写：李海滨　审订：陶　勇）

jianting xinghao yanzhi

舰艇型号研制　prototype development of naval ship　根据舰艇研制中、长期计划或按计划程序批准的新型号武器装备所进行的科研试制工作。舰艇型号研制程序通常按阶段进行。每个阶段的研制工作，达到规定要求后方可转入下一阶段工作，一般不能超越阶段进行。首先进行战术技术指标论证，编制和上报研制总要求。方案阶段进行研制方案的论证和设计，进行原理样机研制和试验，在研制方案切实可行的基础上编制和上报研制任务书。工程研制阶段由设计、试制单位根据批准的研制任务书和合同，进行设计和试制工作，并进行鉴定性试验和鉴定，在具备设计定型条件后提出设计定型试验申请报告。

（撰写：许维格　耿传聚　修订：冯国华　审订：常福文）

jianting yanzhi chengxu

舰艇研制程序　development procedures of naval ship　舰艇研发、设计、定型的基本过程。新舰艇的诞生，首先从制订战术技术指标书和研制任务书开始，而后通过设计、建造、试航、验收，最后到服役。舰艇的研制工作分以下几个阶段：(1)方案阶段：按研制总要求，进行方案论证、设计和验证，编制研制任务书，初步确定舰船主要总体性能、总体布置、主要系统和设备的配置及其性能和功能要求；(2)设计阶段：初步设计、技术设计、施工设计；(3)建造阶段：建造大纲、建造计划编制和建造过程控制；(4)试验试航阶段：系泊试验、航行试验和专项试验；(5)定型（鉴定）阶段。

（撰写：牛艳茹　修订：李传明　审订：李积德）

jianting yeshi shebei

舰艇夜视设备　ship night vision device　将微弱光学图像或不可见的红外辐射图像增强或转换成可见光图像的设备。人眼只能分辨具有一定光亮度、一定空间频率范围、一定光谱范围（波长380～760 mm）内的光学图像。换言之，人眼在白天一般能看到景物，在没有光线的漆黑夜间则无法看到。夜视设备主要用于夜间观察，主要有两种：一是微光夜视仪，包括直接成像夜视设备和间接成像夜视仪（即微光电视设备）。二是红外夜视仪，包括主动式红外夜视仪和被动式红外夜视仪（即热像仪）。夜视仪现已用于水面舰船和潜艇等夜间观察、搜索和跟踪空中、水面和岸上目标等。



夜视仪

（撰写：蒋鸿旺　审订：王泽和）

jianting yitihua hefanyingdui

舰艇一体化核反应堆　integrated nuclear reactor of naval ship　将舰艇核动力装置的一次冷却剂回路和二次冷却剂回路之间的热交换器（蒸汽发生器）装在反应堆压力容器内的反应堆。反应堆的堆芯置于压力容器下部，采用单流程形式。蒸汽发生器采用直流式，分成若干组装在堆芯上方吊篮的外侧。冷却剂由堆芯上方流出堆芯，经传热管放出热量向下流出，从堆芯下部返回堆芯。二回路工质在蒸汽发生器内接受冷却剂放出的热量后，变为蒸汽，由蒸汽发生器上面蒸汽集管流出。冷却剂循环流程短，阻力小。在舰艇上的一体化核反应堆采用压水堆，其主要特点：(1)体积小，重量轻，适于舰艇使用；(2)冷却剂的自然循环能力强。通常在自然循环状态下能带出30%的反应堆额定功率，对无主泵的一体化反应堆甚至可达100%。由于在自然循环状态下主泵不工作，降低了一回路噪声，增加了舰艇的隐蔽性。因此，一体化反应堆特别适合作潜艇核反应堆使用，是舰艇核动力装置的发展方向之一。

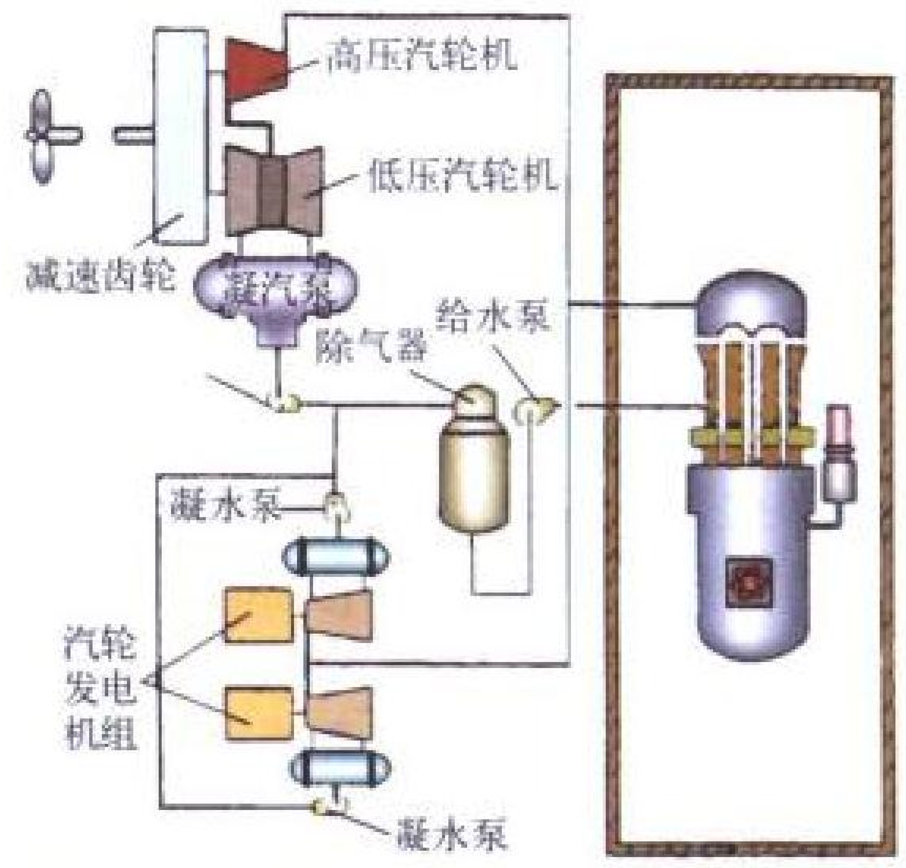


图1　法国K15一体化反应堆系统图

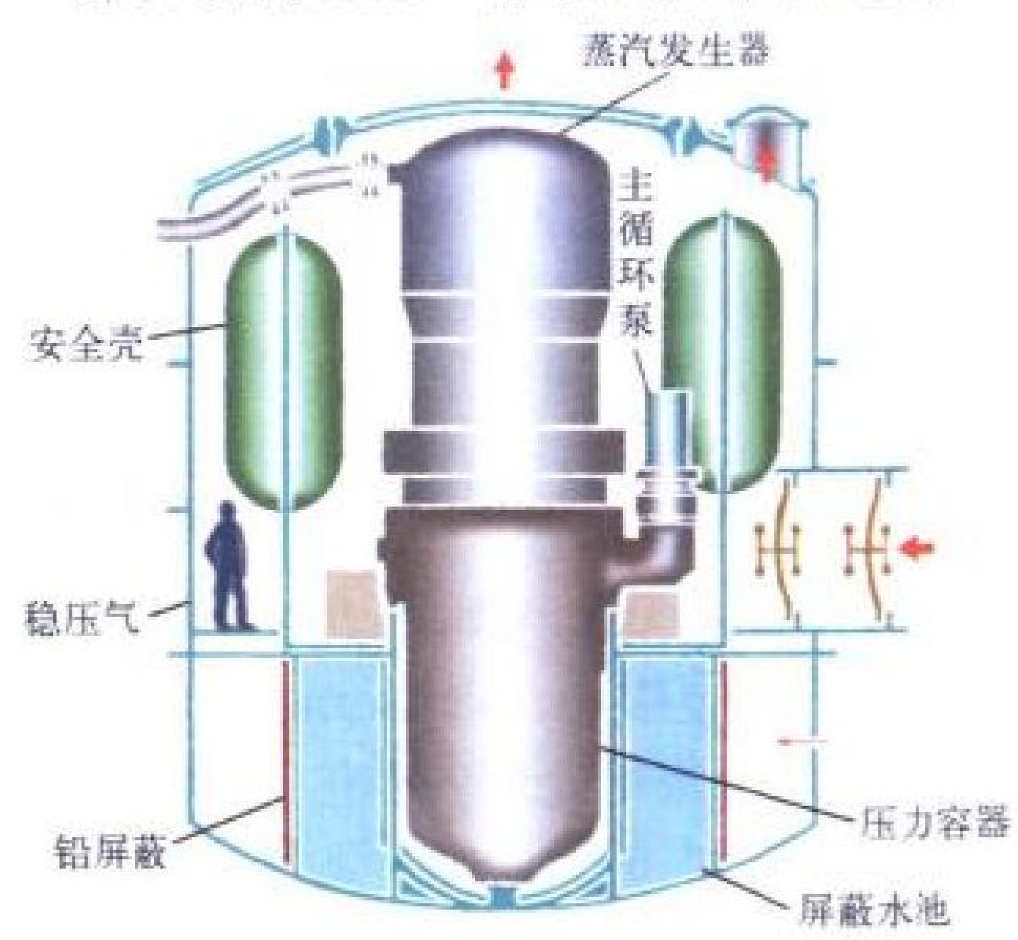


图2　法国K15一体化反应堆装置

（撰写：王兆祥　审订：杜　泽）

jianting yingji tongxin

舰艇应急通信　ship emergency communication　在舰艇主要通信手段不能使用或主电源不能供电的情况下，利用应急通信手段对外实施最低限度的通信。舰艇应急通信通常使用的频段为甚高频（30～88 MHz）、甚/特高频（100～400 MHz）和高频（1.6～30 MHz）。主要是甚高频、特高频话音通信和高频话音及莫尔斯报通信，也可进行高频传真业务的通信。这是舰艇在紧急情况下一种能保证对外近、中、远距离最低限度通信的重要通信方式。舰艇应急通信，一般情况下指外部通信。但在一些特定条件和实际使用中，也包括舰艇应用应急手段实施的内部应急通信。

（撰写：艾　艳　审订：周国陶）

jianting yingji tongxin xitong

舰艇应急通信系统 ship emergency communication system 在舰艇平台上为保证在原有通信系统不能使用或主电源不能供电的情况下，能对外实施最低限度通信业务所需的信道、电路、终端设备和所有辅助设备组成的通信系统。舰艇应急通信系统一般包含由超短波电台、保密机、天线组成独立的超短波通道（其中超短波电台包含 30～88 MHz 和 100～400 MHz 两种类型），及由短波电台、保密机、天调、天线、传真机组成独立的短波通道（1.6～30 MHz）。这种通信系统在舰船原有通信系统不能使用或主电源不能供电时，能自动切换到由船用蓄电池提供直流电源完成超短波明密话视距通信，或短波明密话、莫尔斯报、传真业务的中、远距通信。舰艇应急通信系统是在舰船主交流电源故障不能供电或在航行中出现海损事故、在战斗中主通信设备受损等特殊情况下，保证对外的近、中、远距最低限度通信的重要手段。因而，要求系统中的各种设备，除能工作于交流供电外，必须具备能直流供电工作的能力。　（撰写：文 艳　审订：周国陶）

jianting yuanju tongxin

舰艇远距通信 ship long-range communication 又称超视距通信。通信距离超过视距范围的舰艇通信。舰艇远距通信的距离，一般从几百千米到数千千米不等。在实际使用中，有时将几十千米至几百千米范围间的通信称为中距离通信，上千千米之外的通信才称之为远距离通信。舰艇远距通信使用的通信手段主要有两种：高频通信和卫星通信。高频地波的典型最大传输距离在 200～300 km 之间，故高频用于远距通信是依靠天波达成；卫星通信由战术卫星或战略卫星达成。用于远距通信的业务主要有话音、电传报、数据、传真和图像等。一般而言，远距通信传送的信息重要性级别和保密级别都很高，故远距通信属战略保密通信；也有部分信息传递属战术保密通信。　（撰写：汪陶先　审订：舒治安）

jianting zhandou qingbao zhongxin

舰艇战斗情报中心 shipborne combat information center 作战舰艇上用于集中处理各种信息的处所。其功能是接收己舰各种传感器和友舰、潜艇、飞机、岸基指挥所发来的信息和指令，利用计算机和战术软件自动地或人机相辅地对各种信息进行融合处理和目标综合识别（属性、类别、种类），进行目标定位、威胁分析、确定威胁等级，进行战术情报编辑，建立综合的战场态势，清晰、直观、准确地显示敌我态势和战术数据，供各级指挥员（含单舰和编队）进行战术决策。（撰写：王瑞清　审订：宋则喜）

jianting zhanshu jishu xingneng

舰艇战术技术性能 tactical and technical performance of naval ship 舰艇为满足所赋予的使命任务要求，在战术和技术上所具有的基本特性和能力。是舰艇本身结构、工作特性、使用要求和担负作战任务的能力等诸方面的综合说明。通常包括舰艇攻击性能、舰艇防御性能和舰艇航海性能。舰艇攻击性能是舰艇攻击和消灭敌方空中、水面、水下和地面目标的能力。舰艇防御性能是舰艇为保存自己，免受或减弱敌方来自空中、水面、水下和地面攻击的能力。舰艇航海性能是保障舰艇在海上作战和日常勤务活动中安全航行和准确机动的能力。舰艇战术技术性能的具体指标，由使用部门和研制单位协商提出，经舰艇战术技术指标论证后，在舰艇研制任务书中明确规定，并经舰艇航行试验进行修正。

（撰写：顾承伦　修订：林 滨　审订：何国明）

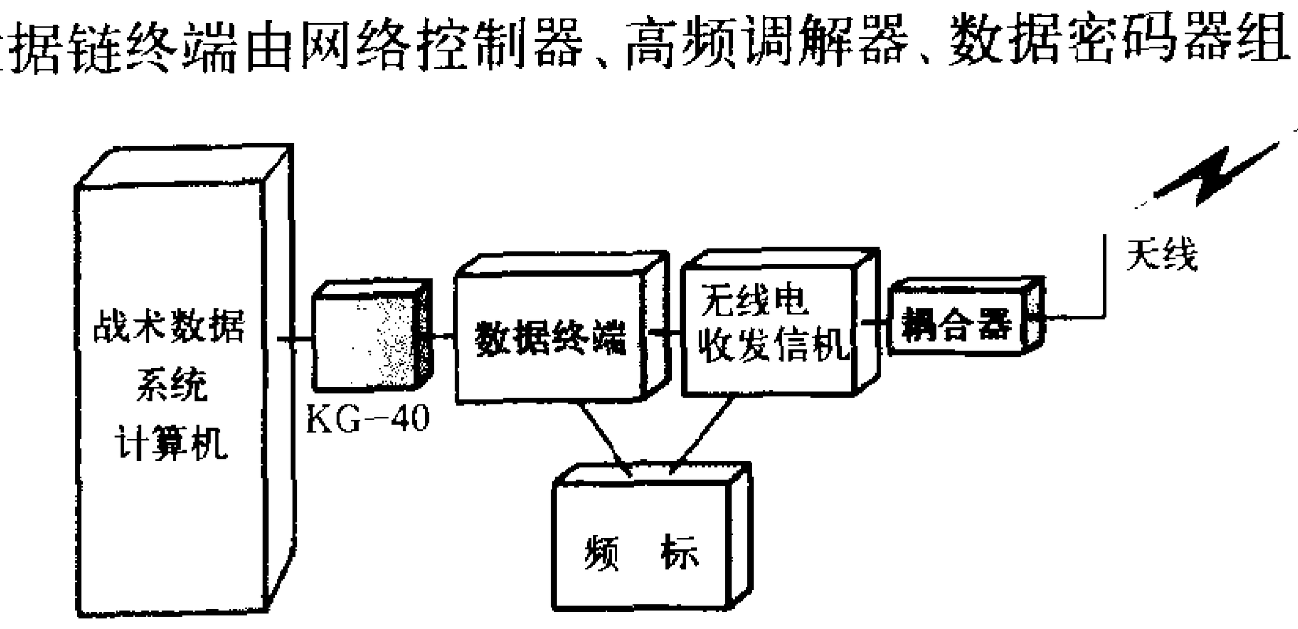
jianting zhanshu jishu zhibiao lunzheng

舰艇战术技术指标论证 tactical and technical quota demonstration of naval ship 以舰艇战术技术指标为主要对象所进行的论证。任务是根据批准的舰艇研制中、长期计划和主要作战使用性能，研究确定其战术技术指标。战术技术指标论证在作战使用性能论证的基础上进行，是深化、更迭的过程。论证采用系统工程、运筹分析、决策论等理论和方法，结合国家工业技术水平和经济资源，分析国外同类舰艇发展的现状和发展趋势，提出多个方案，从先进性、可行性、经济性等方面进行综合分析，提出优化方案。

（撰写：张惠言　修订：林 滨　审订：何国明）

jianting zhanshu shujulian

舰艇战术数据链 ship tactical data link 舰艇编队内舰艇与舰艇之间、舰艇与飞机之间的自动数据通信链路。可使编队中各舰艇的指挥控制系统及舰载飞机组成编队内的战术数据传输和交换网络。网络中数据的接收和发送必须遵守规定的通信协议，传输的数据格式也必须按约定的格式。战术数据链系统由舰载指控系统中相关的数据处理计算机、战术数据链终端、高频或甚高频收／发信机和相应的天线组成。战术数据链终端由网络控制器、高频调解器、数据密码器组成。网



美国11号系统数据链组成

络控制器是网络运行的中心，按照通信协议的规定控制数据链终端的信号发送和接收，数据加密和解密。高频调解器用于信号变换及纠错编码。数据密码器用于对二进制数据流的加扰和解扰。舰艇战术数据链的站方式分为网络控制站（简称网控站）、网络从属站（从属站）和沉默站。网络工作方式分为网络同步与测试方式、点名呼叫方式、通播和短暂通播方式。舰艇战术数据链的主要功能是使网络内各参战单元获得整个战区的战场信息，使指挥员在复杂的信息环境中正确判断和指挥，提高编队协同作战能力和作战效果。

（撰写：张友爱　审订：舒治安）

jianting zhendong celiang

舰艇振动测量 ship vibration measurement 对舰艇结构及设备振动的测量。舰艇振动包括舰艇结构振动和舰艇设备振动。舰艇结构振动包括总振动和局部振动。舰艇总振动测量包括船体梁的垂向弯曲振动、水平弯曲振动和扭转振动的测量。测量时，主机转速由低到高逐档递增至额定转速，通常应测量主机各常用工况下船体振动的动力响应。局部振动测量包括舰艇尾部振动测量、机舱振动测量、桅杆振动测量、尾轴架振动测量等。船体固有频率测量通常采用激振试验方式。设备振动测量包括设备的振动加速度级、振动位移、振动速度（烈度）的测量等。舰艇设备的振动及由其引起的艇体局部振动对舰艇水下辐射噪声有直接影响。舰艇

振动测量的目的在于了解舰艇结构的振动特性，测定设备的振动及其传递特性，为合理评价设计，改进舰艇结构及设备的声振传递特性提供依据。

（撰写：尚国清　审订：陈国柱）

jianting zhihui kongzhi zhongxin

舰艇指挥控制中心 ship combat command center　舰艇上指挥官从事指挥与控制的处所。一般指舰艇上指挥官和作战参谋所在的舱室，是指挥控制系统主要设备所在的舱室。其功能和任务是：指挥作战行动和控制兵力；组织人员和设备搜集、处理、分析、显示和分发拟定计划的和行动的数据、指令和信息；供舰（艇）长等指挥人员与上级、友邻通信，接受编队指挥，协调与友舰的行动，获取外部数据源的信息；监视敌我态势和全舰（艇）武器系统和各种作战资源状态；人机相辅地进行战术决策，发出各种行动命令，直至终止作战行动。

（撰写：郭恒林　审订：宋则喜）

jianting zhikong xitong

舰艇指控系统 ship command and control system　舰艇上指挥员对所属部队和武器实施作战指挥、控制所必需的设备、软件和人员的总称。对于中小型水面舰艇和潜艇，指挥控制系统包含有三大部分：作战情报、作战指挥和武器控制。主要功能有：(1) 情报处理。系统能对敌、友、我目标的点迹数据进行互联、相关和汇编等处理，组成航迹文件，并以图形和文字符号显示作战环境。(2) 辅助指挥决策。依据战场态势和舰艇的作战能力，辅助指挥员选定或修改系统提供的战术决策和对策预案。(3) 武器控制。求取射击诸元或导引参数，控制武器发射或射击或导引。(4) 通信。通过数据链和常规的通信设施实行对外通信。通过数据链可与岸上指挥部、编队内舰艇和飞机自动交换数据，保证协同作战和信息共享。除上述功能外，舰载指挥控制系统还具有辅助导航功能，检测、诊断和处理功能，信息记录和重演功能，以及仿真训练功能。

（撰写：赵莲芳　审订：宋则喜）

jianting zhongbo tongxin

舰艇中波通信 ship medium wave communication, ship medium frequency communication　又称舰艇中频通信。利用频率 300 kHz～3 MHz(波长 1000～100 m)的无线电波进行的无线电通信。中波无线电波传播形式有天波和地波两种，白天主要靠地波传播，晚上是地波和天波并存。夜间当电离层 D 层消失后，中波才能经由 E 层反射到较远的地方。海水在中波波段的电气特性类似良导体，在海上传播距离大于陆地。由于受高频通信频段向下延伸的影响，以及平台安装天线的限制，实际舰艇中波通信一般采用的频段为 190～526.5 kHz。舰艇中波通信主要应用于编队内的无线电广播，也可用作中近距离的战术通信，作为编队通信的辅助手段。中波也是国际海上遇险救援的指定频段，常用的海上救援频率是500kHz（用于监听）和 484 kHz（用于应答），每艘舰船均装备一部接收机置于 500 kHz 频率上实施监听；另一是发射机置于 484 kHz 频率上，一般处于“准备”工作状态。中波还可用于舰上直升机归航引导和话音传输。中波地波传播稳定，可以在核爆炸条件下利用中波建立岸－舰之间的应急通信。舰艇中波通信系统主要由岸上通信设施和装在舰艇上的收发信设备，以及舰载直升机中波接收设备组成。

（撰写：沈运先　审订：陈湘文）

jianting zichili

舰艇自持力 ship self-supportability　又称自给力，自供力。舰艇离港后，依靠自身携带的燃料、淡水和食品储备（潜艇还包括氧气再生药板或氧气瓶）能在海上独立坚持活动的能力。一般以昼夜为单位计时。是舰艇的主要性能之一，反映了舰艇不依赖基地的程度。舰艇自持力一般在舰艇设计制造之前，由使用单位根据舰艇的使命、任务、活动海区和作战方式等制定一个合适的时间要求。通常这一时间包括：舰艇由基地到作战海区往返所需的时间，执行任务或进行作战所需的时间，停车待机或警戒所需的时间以及一定的富余时间。舰艇自持力的时间与续航力有密切关系，但是自持力的时间应比续航力的时间长。

目前各种舰艇的自持力的一般范围如下：

潜艇	60～90 昼夜
巡洋舰、航空母舰等大型军舰	30～80 昼夜
驱逐舰	10～30 昼夜
护卫舰	5～15 昼夜
扫雷舰、巡逻舰、猎潜艇	5～10 昼夜
导弹艇、鱼雷艇、护卫艇	2～7 昼夜
两栖登陆舰艇	3～30 昼夜

（撰写：庆永杰　牛艳如　修订：李积德　审订：杨彦声）

jianting zidong baowen chuli xitong

舰艇自动报文处理系统 ship automatic message processing system　实现舰艇往来文电自动接收、发送、处理、交换和控制的系统。该系统利用计算机、海量存贮设备及其他辅助设备，按规定程序模仿人工处理文电的过程，完成舰艇往来指挥文电的实时接收、排队处理、选路发送，日志及各种统计报表自动生成，文电数据库的建立及检索，日志及各类报表、报告的输出或打印等任务；并且具有多通信协议、多文电格式、多信息传输速率自动相互转换和路由选择功能。该系统由硬件和软件构成。硬件包括：文电处理设备、海量存贮设备、显示设备、打印设备和系统操作设备等；软件包括：系统软件、支持软件和应用软件等。舰艇自动报文处理系统主要装备于中型、大型水面舰船和新型潜艇，也可用于陆基台站。舰艇自动报文处理系统的普遍应用可实现指挥文电通信的自动化和网络化，可明显提高文电处理速度，有效地提高文电通信的可靠性。

（撰写：裴晓红　夏泳　审订：陈湘文）

jianting zidong daohang xitong

舰艇自动导航系统 ship auto-navigation system　将导航系统与自动操舵仪和轮机控制装置结合，对舰艇的航向和速度进行自动控制的系统。其目标是实现舰艇的无人驾驶。目前，这类系统叫法并不完全统一，例如，也有叫舰艇智能化导航系统、无人舰桥系统、综合导航舰桥系统、综合舰桥系统、舰艇操纵自动化系统等。

（撰写：武凤德　审订：蔡开仕）

jianting zishiying tongxin

舰艇自适应通信 ship adaptive communication　能对传输环境实时进行检测，并根据检测结果自动调整系统工作要素的舰艇无线电通信。按控制指令传输和控制要素的不同，可以把各种形式的自适应分成两类：第一类是控制指令通过反馈信道传输，同时控制通信收、发两端的工作要素，可有频率自适应，功率自适应，速率自适应，分集自适应，编码与

调制解调自适应等；第二类是控制指令不需反馈信道，只控制收端的工作要素，可有自适应均衡，自适应调零天线等。自适应通信可使通信系统具有适应传输环境变化的能力，改善通信质量，提高可通率。在无线电通信中，高频通信的传输信道是随机变化的，而其他频段的通信信道相对稳定。因此，自适应通信多用于高频通信。

（撰写：李 楠　审订：舒治安）

jianting zizaosheng jianceyi

舰艇自噪声监测仪　ship self-noise monitoring system　利用安装在舰（艇）壳体上的水听器，监测舰（艇）自身动力装置、设备和因舰（艇）体运动所引起的水噪声的设备。由于现代水声技术的发展，水面舰船或潜艇本身的辐射噪声成为敌方重要的信号源。因此，在对水面舰船和潜艇作隐身设计的同时，在水面舰船或潜艇上装备舰艇自噪声监测仪，以便在战时掌握自噪声的量级，随时作航速、航深的调整，达到规避敌方监测和攻击的目的。

（撰写：屠庆平　审订：马远良）

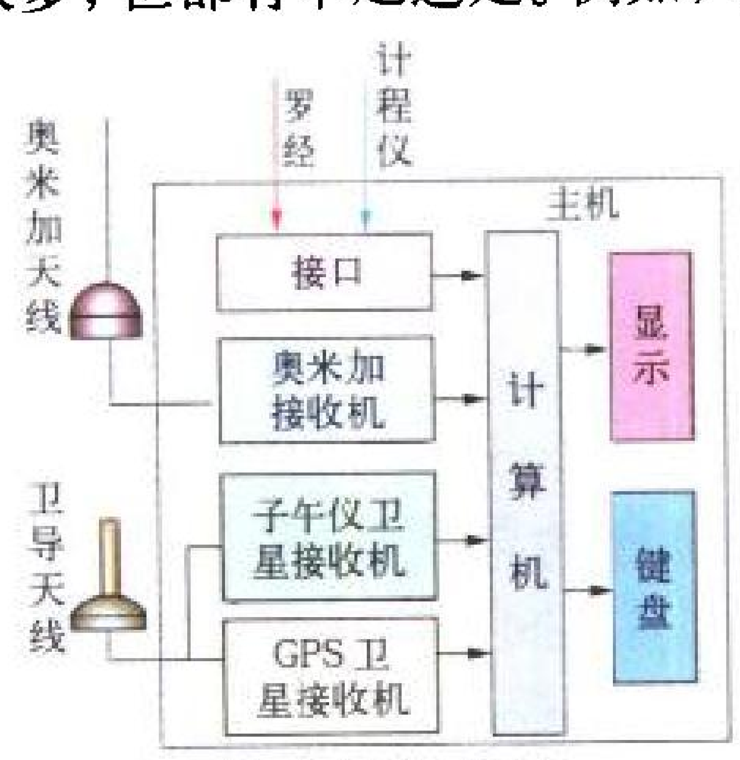
jianting zizhushi daohang

舰艇自主式导航　ship self-contained navigation　仅由运载体（舰艇）自身携带的装置独立实施的导航。即不需运载体外部信息进行的导航。舰船惯性导航就其原理是典型的自主式导航，不向外部发射信号，也不依靠外部信息而独立实施导航，并向舰船和武器系统提供经度、纬度、水平速度、垂直速度、姿态（首向、纵摇、横摇）、转动角速率等信息。利用罗经（陀螺罗经）、计程仪组成的系统进行的航位推算导航、重力导航等，也都属于自主式导航。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianting zonghe daohang

舰艇综合导航　ship integrated navigation　又称组合导航。将舰艇上的某几种或者全部导航设备组合成一个统一的有机整体，以提高精度和可靠性，并使之具有多种功能的综合性导航技术。舰艇的导航方法很多，但都有不足之处。例如，靠观测陆上目标测得位置线的定位方法，简单可靠，但只能在沿岸航行中使用；用六分仪等观测天体（日、月、星）定位，不受海域限制，但受天气条件限制；无线电导航虽然不受时间和气象条件限制，但易受干扰；惯性导航是全球覆盖、全天候、自主式导航，但误差随时间积累。综合导航就是对多种导航方法组合运用，取长补短。由于舰艇对导航和作战的特殊要求，一种导航方式很难满足。因此，综合导航是现代舰艇导航技术的发展方向。



综合导航系统

（撰写：武凤德　审订：蔡开仕）

jianting zonghe daohang xitong

舰艇综合导航系统　ship integrated navigation system　将舰艇上某些或全部导航设备组合在一起，对信息进行综合处理，以提高精度和可靠性，并使之具有多种功能的系统。舰艇综合导航系统是随着科学技术的发展，适应舰艇对导航的要求而发展起来的，是导航技术的重要发展方向。

（撰写：武凤德　审订：蔡开仕）

jianting zonghe tongxin xitong

舰艇综合通信系统　ship integrated communication system　将舰艇所需使用的全部外部通信和内部通信设备有机地结合在一起的通信系统。该系统能集中管理和分配系统中的全部设备和路由，保障同时开通多条通信线路，传递各种通信业务，并连续监测设备状态。舰艇综合通信系统一般由外部通信系统和内部通信系统组成。外部通信系统可由甚低频收信分系统、高频发信分系统、高频收信分系统、甚／特高频通信分系统、数据传输分系统、保密分系统、卫星通信舰（艇）载站分系统、文电处理分系统、应急遇险救生通信分系统和外部通信控制管理分系统等组成。内部通信系统可由指挥电话分系统、自动电话分系统、声力电话分系统、广播分系统、传话分系统、信号分系统、闭路电视与监视分系统等组成。随着网络技术的发展，舰艇综合通信系统的体系结构正在发生变化。未来的综合通信系统将是完全综合和完全分布式的内外通一体化的系统。舰艇综合通信系统能保证舰艇实施指挥通信、报知通信、协同通信。从通信业务类型上，外部通信系统可完成话音通信、报文（文电）通信、传真通信、数据通信、图像传输等；内部通信系统具有全舰（艇）内部电话、广播、图像传输等功能。从保密角度看，这种通信系统具有战略保密通信、战术保密通信和非密通信的功能。舰船综合通信系统除能进行正常对外通信外，还具有应急通信和遇险救生通信的功能。

（撰写：曾传森　审订：周国陶）

jianting zonghe zuozhan nengli

舰艇综合作战能力　integrated combat capability of naval ship　对舰艇所具有的综合使用观察器材，综合控制多种同类型或不同类型武器打击目标的类型、数量等的表征。是对空作战能力、对海作战能力、对潜作战能力的综合体现。

（撰写：李海滨　审订：陶 勇）

jianting zuozhan banjing

舰艇作战半径　operational radius of naval ship　舰艇满载燃料、弹药、食品、淡水等各种消耗品，从基地出发，在海上无补给的条件下进行作战活动所能达到的最大平均直线距离。舰艇作战半径的大小取决于舰艇的续航力的大小。即续航力大，舰艇的作战半径就大；续航力小，作战半径就小。舰艇作战半径的计算方法为：按舰艇一次满载燃料和淡水，扣除战斗消耗和规定的安全储备，用经济航速航行所能达到的航程的二分之一。通常以概率法计算舰艇作战半径，常规动力水面舰艇作战半径，取续航力的三分之一；常规动力潜艇的作战半径，取通气管航速续航力的30%；舰艇编队的作战半径，按编队中作战半径最小的舰艇计算；核动力舰艇因其续航力很大，其作战半径已不成为军事行动中主要考虑的参数。经常对舰艇的船体和动力装置以及其他机械进行维护保养，对保持舰艇的作战半径，增大舰艇的作战距离，保证最大限度地发挥舰艇的作战威力具有极其重大的意义。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

jianting zuozhan nengli

舰艇作战能力　combat capability of naval ship　舰艇在预定和典型的自然和作战环境条件下，执行战斗使命和抗击威胁

目标的能力。亦即对付各种典型威胁目标（水下、空中、海面目标）的能力。作战能力不仅表明在舰艇上配备的武器及其布置、射界分配等方面，而且应进一步包括对目标的搜索探测、捕获跟踪指示能力，硬软武器综合作战指挥控制能力，火力通道组织能力，反应时间和精度，交战攻击拦截能力，干扰对抗能力，通信保障能力，协同作战相容能力等。连同把作战指挥关系，战位设置，人机工程一起进行综合设计时，还要专门考虑舰艇在实战条件下的作战能力。舰载武器本身的性能，如：导弹、舰炮、鱼雷、火箭式深水炸弹等的射程、射高、发射率、射速、命中精度、反应时间，装药量和抗干扰能力等是影响作战能力的直接因素。现代舰艇的作战能力还必须包括与其他作战单元的协同作战能力。作战能力的量化分析方法很多，如综合指数法、交换率法等，通常用作战效能来量度。（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

jianwei

舰位　ship position　舰艇所在的地理位置。通常以经、纬度或相对于某一物体的方位和距离来表示。地理经度是指大地子午面与本初子午面之间的夹角，也称大地经度。地理纬度是指地球子午圈上某点的法线与地球赤道平面的夹角，通常用作地图或航图上的纬度。舰艇位置可分为估算位置、最大概率位置、航位推算位置等。估算位置系指根据不完全的或不满足精度要求的数据所确定的舰艇的概率位置。最大概率位置系指利用全部可采用的位置信息，并按照对各个估算误差进行加权统计处理得到的位置。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianwei biaozhuncha

舰位标准差　standard error of ship position　采样位置误差的标准偏差。标准差在以偏差表示误差时用。当不用偏差表示误差时，称为标准偏差（standard deviation）。标准偏差系指变量值偏差的平方的算术均值的方根，其中偏差产生于观测值的算术平均。（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianwei wucha

舰位误差　ship position error　测量所得舰位与真实舰位之间的距离。这种位置误差有时用单位时间的距离表示。经常涉及到圆误差、圆概率误差（CEP）和球误差概率（SEP）。圆误差系指用到规定点的径向距离表示的位置误差。圆概率误差（CEP）系指在两维误差分布中能包围全部误差一半的圆的半径。球误差概率（SEP）系指在三维误差分布中能包围全部误差一半的球体的半径。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jianxing

舰型　type of naval ship　在同一舰级中，按舰艇的外形结构、战术技术性能、舰载装备的数量或型号等因素，所划分的舰艇型式。如俄罗斯的德尔塔（D）级核潜艇，现有D–I型、D–II型、D–III型和D–IV型。

（撰写：林滨　审订：任彤）

jianyong baomiji

舰用保密机　shipboard cipher set　舰船通信所使用的保密设备。采用加密手段使得只有合法的通信用户才能进行正常的通信，而任何无关或非法窃听人员无法了解传送信息的真实内容。这种保密机一般为数字式保密机（早期模拟式保密机也很常见），由数据终端设备（DTE）、加密／解密设备（ME）、数据电路终端设备（DCE）三部分组成。DTE可以是声码器、传真机、图像处理终端、计算机等。DCE通常是调制解调器。舰用保密机主要运用于舰船之间、舰船与岸基之间、舰船与飞机之间的保密通信。从保密级别上可分为战略保密机和战术保密机。战略保密机主要完成战略通信指挥的保密通信，要求保密时间较长，密码抗破译能力很强；而战术保密机主要完成战术通信指挥的保密通信，要求保密时间相对较短，只需在规定时间内能抗破译。从通信手段上划分有三种形式保密机：第一种是视距无线电通信用的VHF/UHF频段的超短波战略或战术语言保密机、数据（报文）保密机、传真保密机、图像保密机，以及综合以上信息的综合业务保密机等；第二种是超视距的无线电通信用的HF频段的短波战略或战术语言、数据（报文）、传真、图像保密机；第三种是超视距的卫星通信用的语言、数据、报文、传真、图像保密机等。（撰写：严新荣　审订：舒治安）

jianyong bianzhuang tianxian

舰用鞭状天线　shipboard whip antenna　舰船用的长径比很大，形状像鞭的金属杆天线。常用的有4 m、6 m、10 m鞭状天线和双鞭天线等。由于其方向性图在水平面上是全向的，在垂直面的主辐射波瓣是低仰角，再加上体积小、重量轻、强度高、承载功率大和可折倒等特点，可以广泛装备于舰船、车辆等移动台站。但这类天线属于窄带天线，只有工作在其谐振频率附近时，天馈系统才有较高的效率。为了提高整个工作频段的天馈系统效率，又常在其根部加装天线调谐器（匹配器）。对潜艇用鞭状天线而言，若天线根部装匹配器有困难，一般要在潜艇耐压围井或耐压壳体内尽量靠近天线根部的适当位置装设匹配器。

（撰写：郑能强　修订：王体浩　审订：张大奎）

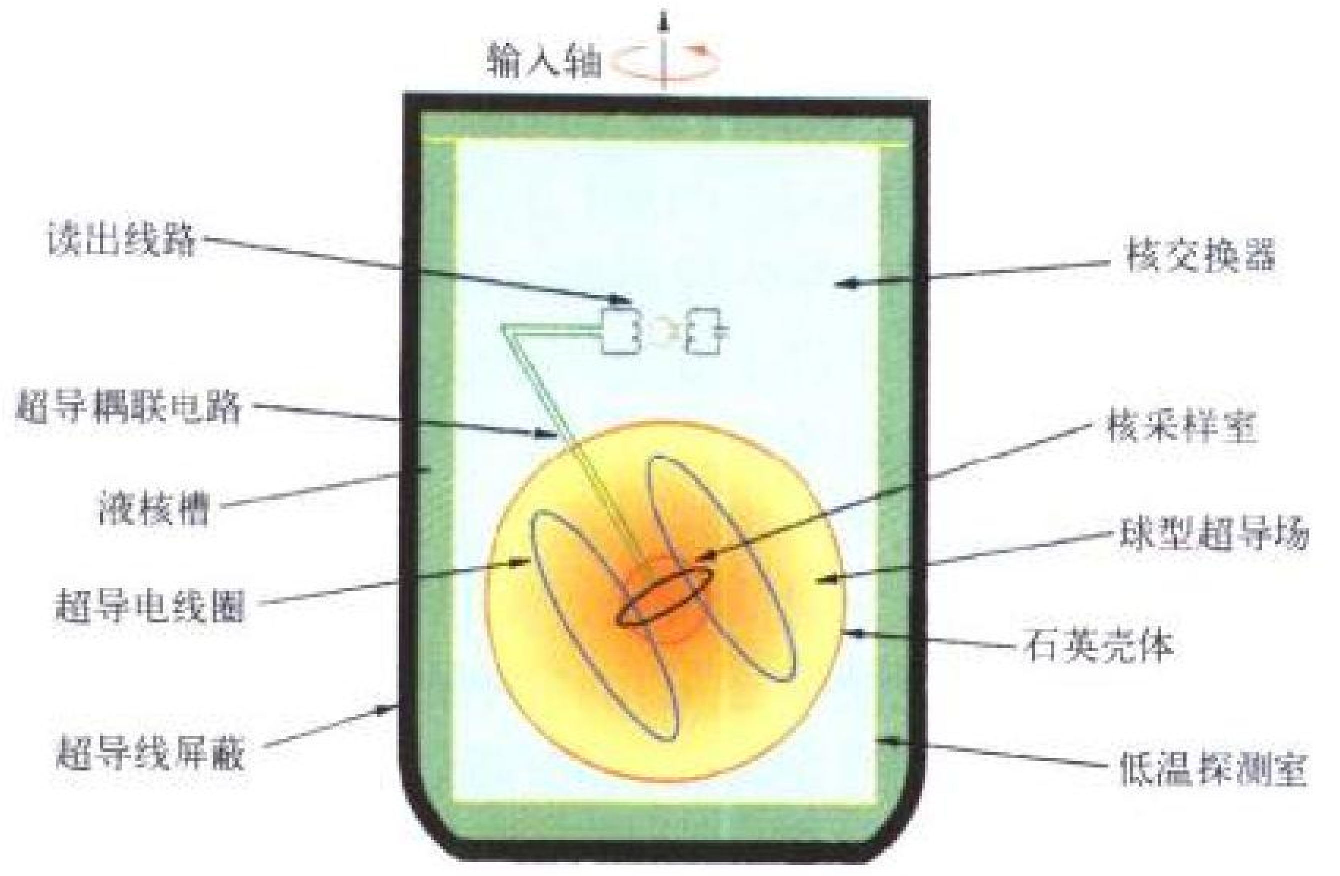
jianyong biandian shebei

舰用变电设备　marine transformer equipment　舰船上通过电动发电机组、电力变流器和变压器等进行变电和集中供电的设备。电动发电机组（包括控制装置）分为变流机组和变频机组二类。变流机组包括直流电动工频发电机组、直流电动中频发电机组和工频交流电动直流发电机组。核潜艇用的主变流机组为可逆式电动发电机组，具有直流电动工频发电机组和工频交流电动直流发电机组二种功能。变频机组为工频交流电动中频发电机组，分为电压调节型及电压和频率调节型。电力变流器分为整流器、逆变器、变频器和不间断电源四类，均能在+40℃空气温度下正常工作。变压器一般为空气冷却的干式结构。

（撰写：李传明　审订：夏宁军）

jianyong chaodiwen tuoluoyi

舰用超低温陀螺仪　ship cryogenic gyroscope, ship superconducting gyro, ultra-low temperature gyro　超导转子在超低温下支承自转的舰船用陀螺仪。实验证明，许多材料在绝对温度零度（即–273.16℃）时，性能特别稳定，热电阻为零，成为热和电的超级导体，而磁场又不能穿过，即是超导材料又是完善的磁屏蔽材料。多少年来，人们一直在研究低温超导陀螺仪。有的采用超导转子在4 K下，支承在磁场中；有的采用超导铌球形转子；也有的采用核子在超低温下的核磁



低温核磁共振陀螺仪

共振原理。目前，这种陀螺仪仍在研究之中。

（撰写：武凤德　审订：李凤山）

jianyong chuizhi tuoluoyi

舰用垂直陀螺仪　ship vertical gyro　(1) 敏感轴垂直的舰船用陀螺仪。由于所敏感的是方位的变化，所以又叫做方位陀螺仪。(2) 具有保持自转轴垂直措施的二自由度舰船用陀螺仪。其输出信号由框架角位移产生，与相对壳体的两个名义上相互垂直的水平轴的角位移相对应。

（撰写：武凤德　审订：李凤山）

jianyong ciluojing

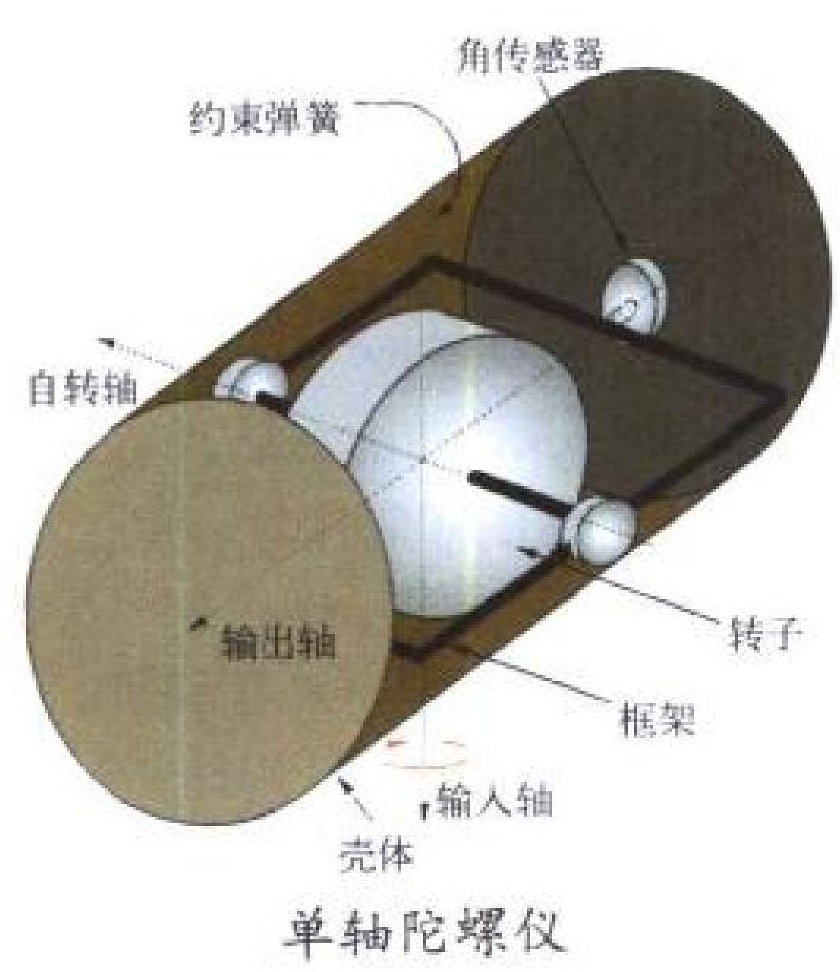
舰用磁罗经　ship magnetic compass　指示地球磁场水平分量方向的仪器。以磁北为方位基准，测出舰艇航向。其缺点是易受大地磁场的磁偏差和船磁的影响，并产生自差。使用时必须用自差消除装置进行误差修正，而且误差修正比较复杂。但磁罗经具有构造简单，不用电源，不易损坏，价格低廉等优点，所以至今仍然是舰船上不可缺少的导航仪器之一。现代磁罗经不但尺寸小，而且大都带有数字式复示系统，提供数字显示。


立式磁罗经

（撰写：武凤德　审订：熊正南）

jianyong danziyoudu tuoluoyi

舰用单自由度陀螺仪　ship single degree of freedom gyro　又称单轴陀螺仪。转子相对于壳体只能绕垂直于转子自转轴的一个轴自由进动的舰船用陀螺仪。此种陀螺仪只有一个进动自由度。陀螺仪的自由度是指自转轴能绕其自由转动（进动）的轴的个数。该定义是经典陀螺仪的定义，对于环形激光陀螺仪、光纤陀螺仪，由于不采用动量矩原理，所以不适用。对比经常采用测量轴的说法，如单轴光纤陀螺仪，可测量绕一个轴的角速率。单自由度陀螺仪，如液浮单自由度陀螺仪，是一种高精度陀螺仪，精度在 0.0010°/h 以上，可应用于平台罗经、惯性导航系统及其他用途中。



单轴陀螺仪

（撰写：武凤德　审订：李凤山）

jianyong dianqi shebei shiyan

舰用电气设备试验　test of shipborne electrical apparatus　检测舰用电气设备特性的各项试验。舰用电气设备试验分舰用电气设备装舰之前试验和装舰试验两部分。舰用电气设备装舰之前试验包括出厂检验试验、型式试验、电磁兼容试验、可靠性鉴定试验，当电气设备与电气设备或与机械设备有配套要求时还应进行配套试验。出厂检验试验是电气设备出厂前需进行的试验，试验着重于对达到预定要求至关重要的设备性能和易受生产工艺或技能变化影响的产品特性的检查，试验包括一般检查和工作效用检查。配套试验亦称陆上联调试验，是对独立系统（或分系统）的各主要设备之间在系统水平上进行的成套试验。试验的目的是提高系统设备系泊试验的成功率，保证该系统在航行试验时顺利达到设计的功能。试验是在陆地条件下，将该系统的主要设备按舰上使用情况联接成系统，进行调整和试验，使之能协调、正常、稳定地工作，尽可能地对该系统的规定功能进行全面考核，试验应着重于系统各设备间的接口配合和参数协调。舰用电气设备装舰试验包括系泊试验和航行试验。参见电气系统及设备装舰试验。

（撰写：冯宴明　审订：孙大庆）

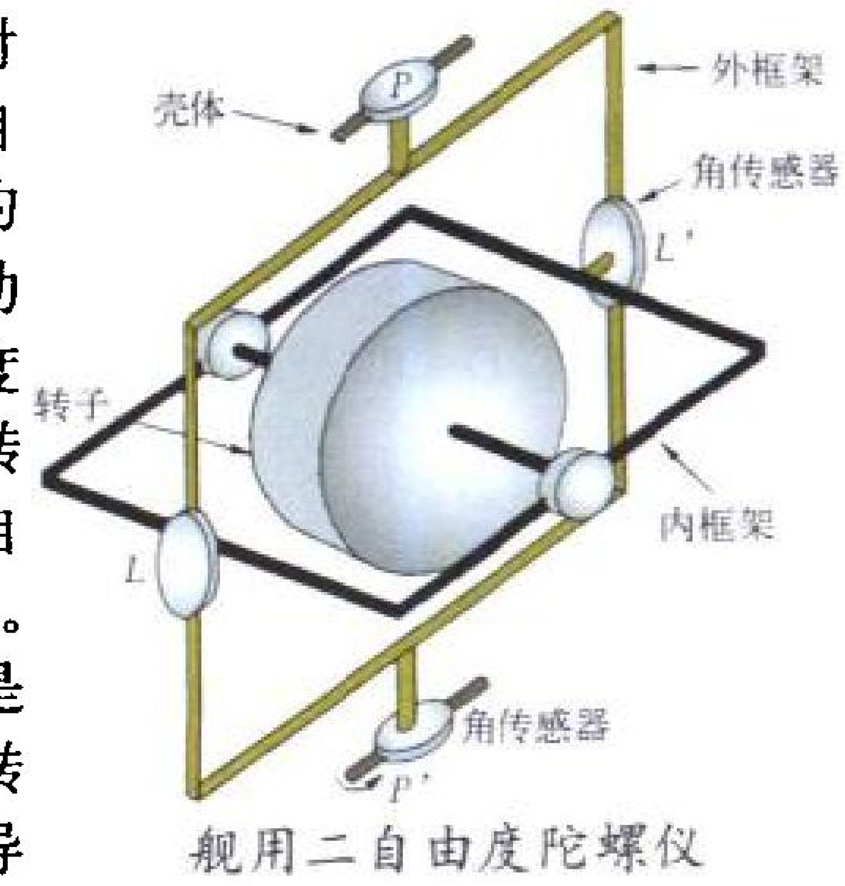
jianyong duanbo kuandai tianxian

舰用短波宽带天线　shipboard short wave wideband antenna, shipboard HF wideband antenna　又称舰用高频宽带天线。舰船用的短波天线的阻抗、方向图及增益等主要电性能在 2 倍频程以上的频带内能满足预定的技术要求的天线。对于占用空间受到很大限制的舰用短波天线，一般天线长度都较小。所以更多地强调把天线的输入阻抗和馈线阻抗匹配的特性作为宽带的条件。展宽短波天线工作频带常用三种方法：第一是加大天线振子的直径；第二是天线加载；第三是在天线根部加入宽带阻抗匹配网络。舰船短波宽带天线则常用这三种方法的组合。对舰船天线的另一个要求是天线的辐射方向性。短波宽带天线一般体积都比较大，如竖笼天线、盘锥天线、盘笼天线、旋转对数周期天线、桅杆天线、双扇天线等都较大，适合较大型舰船的安装。随着短波通信设备的发展，中小型舰船也要求配备短波宽带天线，所以近年舰用短波宽带小型天线也有了新的发展，如双鞭天线、加载鞭天线、有源接收小天线等相继出现。

（撰写：郑能强　审订：张大奎）

jianyong erziyoudu tuoluoyi

舰用二自由度陀螺仪　ship two degrees of freedom gyro　又称二轴陀螺仪。转子相对于壳体可绕垂直于转子自转轴的两个轴自由进动的舰用陀螺仪。有两个进动自由度。陀螺仪的自由度是指自转轴能绕其自由转动的正交轴的个数。绕自转轴本身转动不考虑在内。二自由度陀螺仪的优点是可同时测量绕两个轴的转动，在平台罗经和惯性导



舰用二自由度陀螺仪

航系统中共需装两个这种陀螺仪，而单自由度陀螺仪则要装三个。 （撰写：武凤德 审订：李凤山）

jianyong he guanceyi

舰用核观测仪 shipborne nuclear monitoring instrument 装备在中型以上水面舰艇上，用于测定核武器爆炸时间、距离、当量、爆高、方位和核弹类型等参数的仪器。一般每舰装备一台，可以实施单舰观测，所测数据可用于核效应估算，为舰艇核毁伤效应估算和放射性沾染预测提供依据。舰用核爆炸观测仪通常由探头和主机组成，两者用电缆连接。当核武器爆炸时，核爆炸观测仪探头内置天线通过测量核电磁脉冲



舰用核观测仪

信号，确定爆炸方位；通过测量光辐射最小照度到达时间，确定当量；探头内置的压力传感器通过测量冲击波到达时间，确定核爆炸距离；通过测量火球中心高低角，确定核爆炸高度；通过测量核爆炸光电信号出现时间，确定核爆炸时间；根据核电磁脉冲的波形和其他信息，确定核弹类型；通过对核爆炸信息的综合探测，提高仪器识别核爆炸的可靠性。

（撰写：纪武祥 谭志江 审订：郭庆元 孙培铨）

jianyong hongwai jingjie xitong

舰用红外警戒系统 shipborne IR surveillance system 由红外探测头、信号处理装置、随动伺服系统和显控台等组成，在存在背景辐射和其他干扰情况下，利用被探测目标与背景的红外辐射对比度或温差信号，探测、定位和跟踪红外发射体或目标的被动式装备。其战斗使命是探测和跟踪多路空中威胁目标，向舰载武器系统和作战情报中心实时报警，提供目标指示信息，并在电磁干扰、反辐射导弹威胁和雷达辐射管制等情况下代替雷达工作。其主要战术特点是被动式工作，不受敌方电子干扰的影响，保密性和隐蔽性好，全天候性能较好，不存在镜像或多路效应，特别对掠海飞行反舰导弹探测性能尤佳，弥补了雷达的不足。舰用红外警戒系统的两大关键技术设备是红外探测器和信号处理机，其质量优劣直接关系到红外警戒系统的性能。舰用红外警戒系统的发展趋势是增加红外焦平面阵列的探测元数量，提高灵敏度，采用先进的高速信号处理机提高探测概率，提高目标的探测距离，采用模块化设计，以及把红外探测技术与激光测距技术相结合。 （撰写：朱耘 审订：许少华）

jianyong hongwai you'er

舰用红外诱饵 shipborne infrared decoy 舰艇上配备的具有一定辐射能量和红外频谱特征的干扰器材。用于欺骗或诱惑敌方红外侦测系统或红外制导系统。红外诱饵又称为红外干扰弹或红外曳光弹。除了常用的红外干扰弹外，还有气动红外诱饵、微波和红外复合诱饵、可燃箔条弹、无可见光红外弹、红外和紫外双色干扰弹、快速充气的红外干扰气囊等具有特定或针对性干扰功能的红外诱饵。舰用红外诱饵的主要战术技术指标有干扰光谱范围、燃烧持续时间、辐射强度、上升时间等。其光谱范围一般为 3～8 μm 和 8～14 μm。红外诱饵一旦被抛射后，点燃红外药柱，燃烧后产生高温火焰，并在规定的光谱范围内产生强红外辐射。普通红外诱饵的药柱由镁粉、聚四氟乙烯树脂和粘合剂等组成。红外诱饵干扰成功的判断准则是使红外制导导弹脱靶，脱靶量大于导弹的杀伤半径，还应加上一定的安全系数。

（撰写：季宏 修订：周晓群 审订：朱景明）

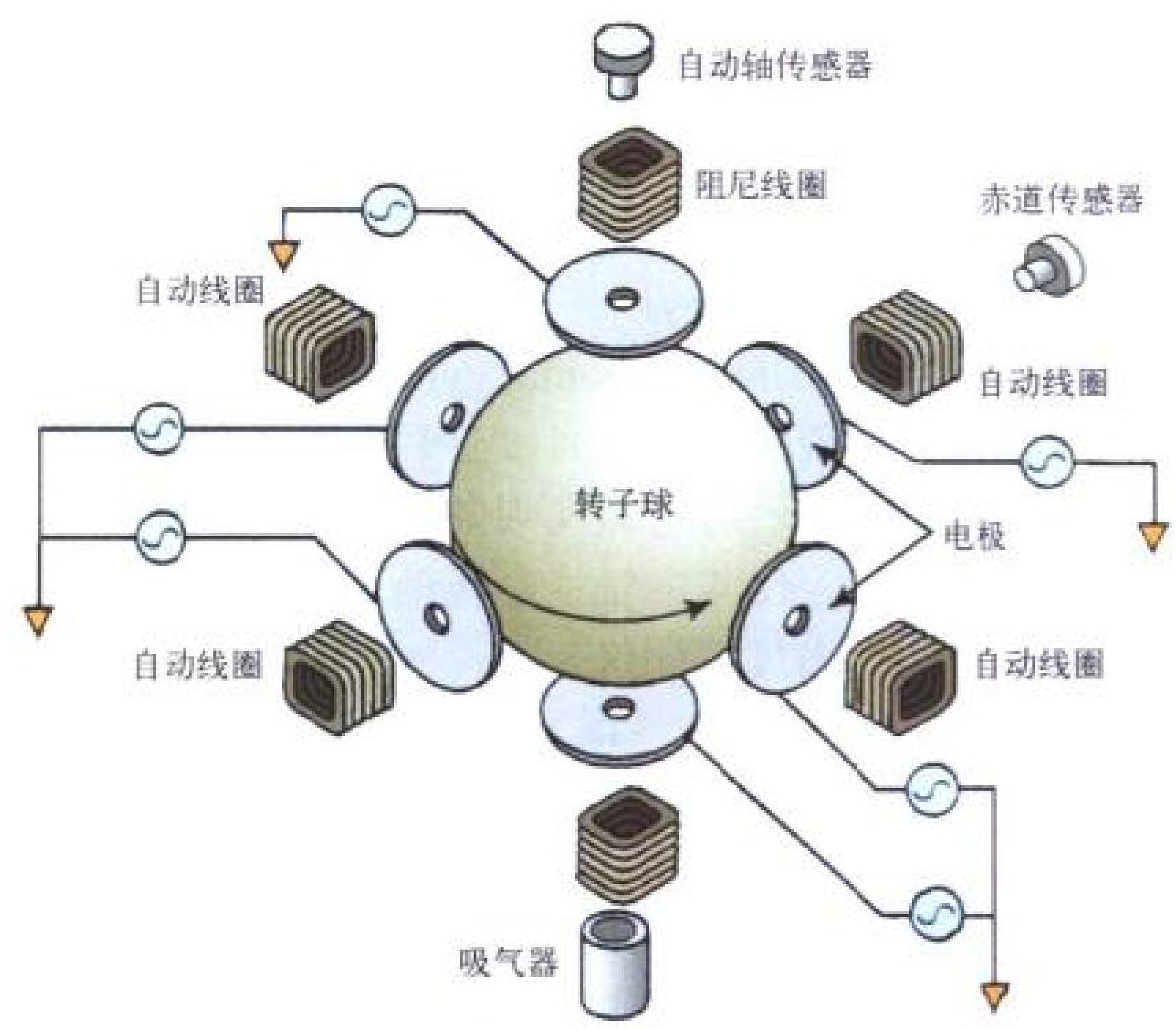
jianyong jiqiang

舰用机枪 shipborne machine gun 装备于舰艇上的口径小于20 mm的枪械。一般用于射击近空目标。舰用机枪口径主要有 12.7 mm 和 14.5 mm 等。一般采用多联装，并配有炮瞄雷达，由火控系统遥控跟踪目标和进行射击。

（撰写：李守仁 审订：张家泰）

jianyong jingdian tuoluoyi

舰用静电陀螺仪 ship electrostatic suspended gyro (ESG) 主旋转部件（即惯性部件）用静电或电磁场支承在真空腔内的自由陀螺仪。静电陀螺仪是目前应用中精度最高的陀螺仪，



静电陀螺仪示意图

精度可达 0.0001°/h。美国弹道导弹核潜艇的惯性导航系统中，目前采用的是静电陀螺仪。静电陀螺仪的缺点是加工复杂，难度高。 （撰写：武凤德 审订：李凤山）

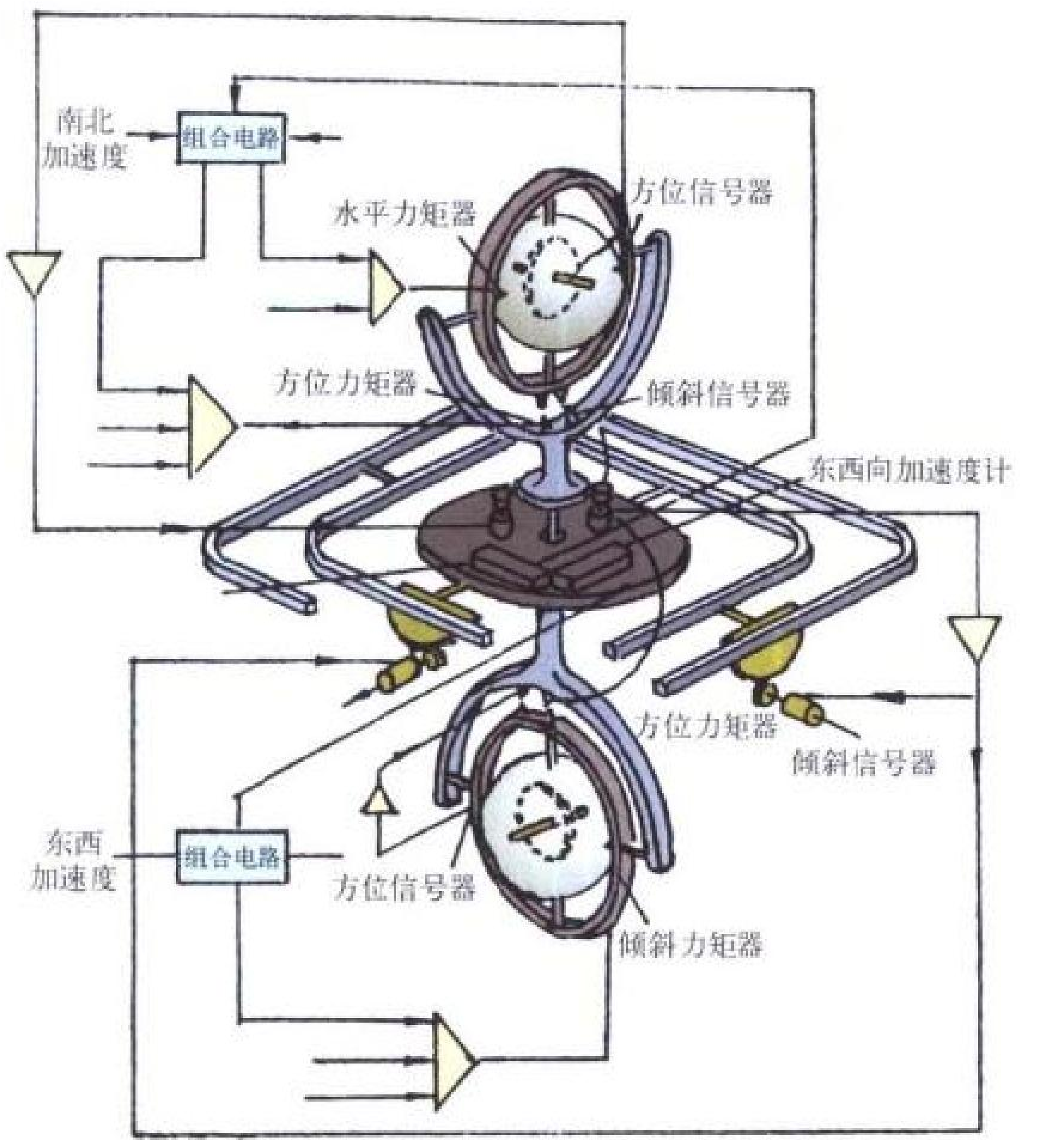
jianyong luojing

舰用罗经 ship compass 能够用来指示舰船方位或方向或姿态的仪器的统称。包括舰用磁罗经、舰用陀螺罗经（也称为舰用电罗经或舰用回转罗经）、舰用平台罗经、舰用无线电罗经等。只有平台罗经可同时提供舰船的首向和水平姿态信息。舰用罗经是舰艇基本的导航设备。

（撰写：武凤德 审订：熊正南）

jianyong pingtai luojing

舰用平台罗经 ship stabilized gyrocompass 既能指示航向，又能指示地理水平面的舰用陀螺罗经。从原理上讲，平台罗经是陀螺罗经和陀螺稳定平台的组合。平台罗经于 20 世纪 40年代末问世。新型平台罗经采用了精密陀螺仪、自动控制技术、电子技术和计算机技术，其结构型式与传统的陀螺罗



平台罗经示意图

经有较大的区别。航向精度在0.15°以内，水平精度在2′以内。陀螺仪是平台罗经的关键元件。现在陀螺仪已从液浮陀螺仪、动力调谐（挠性）陀螺仪、环形激光陀螺仪发展到光纤陀螺仪。（撰写：武凤德　审订：熊正南）

jianyong shuiping tuoluoyi

舰用水平陀螺仪 ship horizontal gyro　水平陀螺仪有两种概念。一是从安装角度命名，例如在平台罗经和惯性导航系统中，常把敏感轴水平的陀螺仪叫做水平陀螺仪。另一是指一种没有修正装置，使其主轴（自转轴）保持水平，能指示水平线方向的二自由度陀螺仪。

（撰写：武凤德　审订：李凤山）

jianyong tianxian duolu ouheqi

舰用天线多路耦合器 shipboard antenna multicoupler　在舰艇天线系统中，为了减少舰艇天线数量，改善电磁兼容性，解决天线共用技术而在收发信机与天线之间插入的一个匹配转换装置。可使多部收发信机同时馈接到同一天线上，使多部发信机同时发射各自不同频率的信号，或使多部收信机同时从同一天线接收各自不同频率的信号，实现多部收发信机异频同时通信的目的。对舰用多路耦合器的要求是，既要与多部收发信机和一副宽带天线之间具有良好的阻抗匹配以进行最大能量传输，又要使设备各信道之间具有高的隔离度。目前舰用多路耦合器有收多路耦合器和收/发多路耦合器两类。

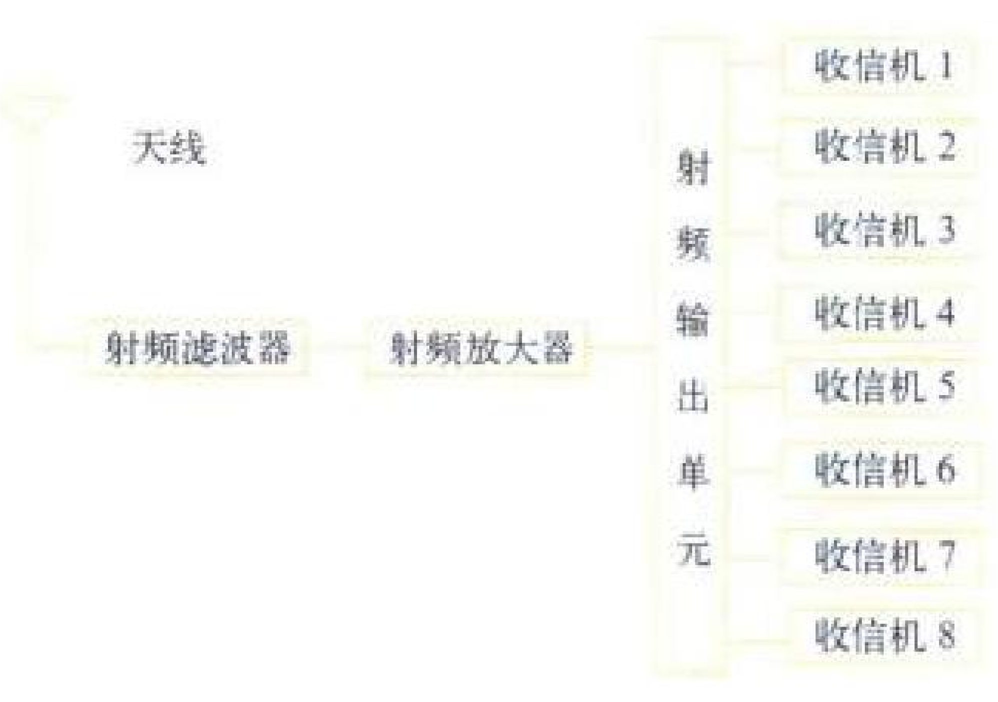


图 1　收多路耦合器

收多路耦合器一般用在甚低频（10～30 kHz）和短波（1.6～30 kHz）频段，

收/发多路耦合器一般用在甚高频（30～88 MHz）和



图 2　收/发多路耦合器

甚/特高频（100～400 MHz）频段。

（撰写：李之如　审订：舒治安）

jianyong tianxian zidong tiaoxieqi

舰用天线自动调谐器 shipboard automatic antenna tuner　舰艇上连接发射机与天线，自动调整射频网络元件参数的阻抗匹配设备。舰艇受空间限制，常选用体积小、结构简单的窄带天线。这样的天线输入阻抗随频率发生很大变化，而发射机输出阻抗是一定的。若发射机与天线直接连接，当发射机频率改变时，发射机与天线之间阻抗将不匹配，传输信号产生部分反射，降低了天馈系统效率，甚至因反射信号过强而损坏发射机，或使发射机自动保护、停止工作。使用天线自动调谐器后，就可自动调整发射机与天线之间的阻抗匹配，使天馈系统效率在整个工作频率范围中保持最高，使无线电线路通畅工作。舰用天线自动调谐器广泛应用于水面舰船和潜艇的高频、中频等无线电天线系统中。

（撰写：刘新安　审订：张大奎）

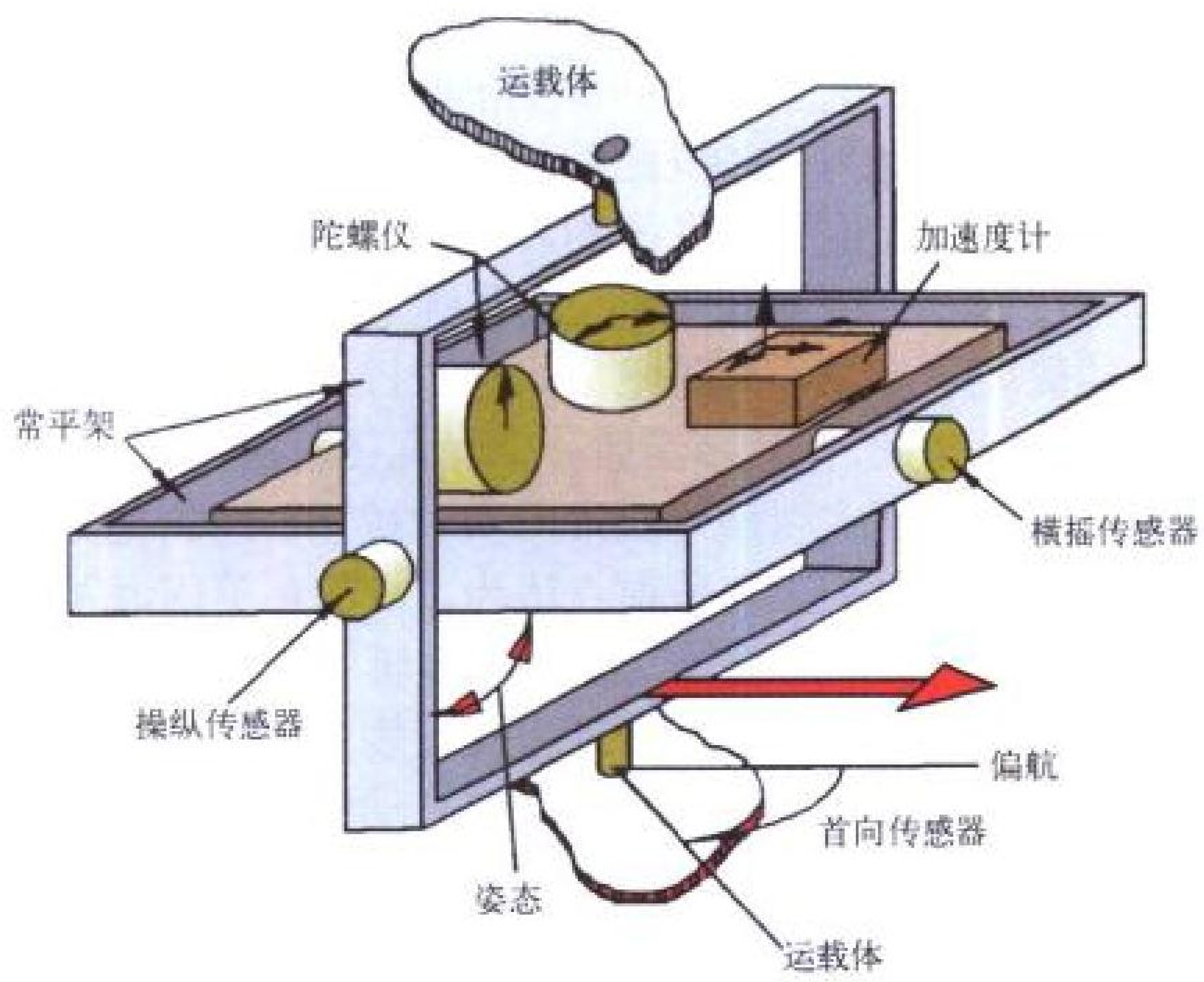
jianyong tuoluo luojing

舰用陀螺罗经 ship gyrocompass　又称舰用回转罗经，俗称电罗经。以陀螺仪为敏感器，指示舰艇首向的导航设备。陀螺罗经的功用与磁罗经相近，但其精度更高，而且不受地球磁场与铁磁物质的影响，是目前舰船指示航向基准的主要设备。目前，我国大多数舰船上都装有陀螺罗经，其中以摆式罗经为主。主要型号为国产航海I型和航海III型罗经，进口的有安修茨型、普拉特型等。精度一般在1°左右。随着科学技术的发展和作战的要求，在舰艇上，陀螺罗经将被既能指示航向、又能指示水平姿态的平台罗经所代替。

（撰写：武凤德　审订：熊正南）

jianyong tuoluo wending pingtai

舰用陀螺稳定平台 ship gyroscopic stable platform, shipborne gyroscopic stabilized platform　有时称陀螺平台。舰船上使用陀螺仪的导航系统中具有常平架的平台。通常装有陀螺仪和加速度计，其功用是不受运载体（舰船）运动的影响，始终保持要求的姿态。常平架是一种支承仪表的装置，能提供支承座旋转自由度。陀螺稳定平台有多种。能使台体组件稳定在惯性坐标系中保持其给定姿态的稳定平台称为惯性平台（inertial platform）。横摇轴与纵摇轴稳定在地理坐标系中，方位轴稳定在惯性坐标系中的稳定平台，称为自由方位平台



三轴平台示意图

(wander azimuth platform)。利用静压液浮球支承代替常平架的全姿态稳定平台，称为浮球平台。稳定平台姿态的控制通过伺服系统和修正回路来实现。伺服系统是指控制平台台体稳定在规定坐标系中的系统，特称为平台伺服系统，由陀螺仪、电子线路和伺服电机组成。产生修正力矩，使陀螺稳定系统跟踪指定坐标系的控制回路，称为修正回路。

（撰写：武凤德　审订：蔡开仕）

jianyong tuoluoyi

舰用陀螺仪　ship gyro　又称舰用回转仪。陀螺罗经、平台罗经、惯性导航系统及组合导航系统中用的陀螺仪的统称。主要包括液浮陀螺仪、动力调谐陀螺仪、静电陀螺仪、环形激光陀螺仪、光纤陀螺仪、微机械陀螺仪等。从陀螺仪发展史看，一般是先用于战术导弹和飞机导航，再发展到用于舰艇导航。（撰写：武凤德　审订：李凤山）

jianyong wuxiandian luojing

舰用无线电罗经　ship radio compass　俗称无线电测向仪(radio direction finder)。舰船上测定无线电信号来波方向及来波发射源的方位的装置。由测向仪和指示航向的仪表等组成。通过测定岸上两个以上全方向发射的无线电指向标台或无线电广播台的来波方向，测定发射无线电波的目标所在方位。目前，由于无线电测向仪的作用距离和定位精度远不如其他无线电导航设备，在航海中已退居辅助地位。但其测定无线电发射台方位的能力，仍然是独一无二的。又因较易在出事海域测定遇难船只的方位并发出无线电呼救信号，因此，《国际海上人命安全公约》(SOLAS) 规定，凡 1600 t 以上的船舶必须装备这种设备。

（撰写：武凤德　审订：熊正南）

jianyong xixiaoqi shebei

舰用洗消器设备　shipborne decontaminating device　用于对沾染有放射性物质、毒剂和生物战剂的舰艇及其人员实施消除和消毒的器材。舰用洗消器通常由药桶、耐压水带、喷枪、洗消刷子和增压淡水泵等组成，平时分装在器材箱内。舰用洗消器主要利用喷射泵的引射作用进行洗消作业。作业时，舰上高压消防水进入洗消器混合室时，能将药桶内的洗消药剂吸入洗消器，经混合形成一定浓度的洗消液。洗消液经喷枪喷嘴喷出，实施洗消作业。喷嘴可随意转换成扇形或柱形，即能以扇形或柱形两种喷洒方式进行洗消作业。增压淡水泵还能对消防水增压，达到能用码头淡水进行防化训练的目的。海军现装备的 H/FXX 89 型舰用洗消器（见图），使用 0.6 MPa 的消防水时，装填一次消除剂，可消除放射性沾染面积 150 m²，展开时间为3 min，作业时间 4～6 min，一次消除率达 95%。在洗消工况下，喷枪排液量大于 40 L/min，喷射高度大于 14 m，喷射宽度大于 4 m。舰用洗消器使用后应立即用淡水洗净并进行保养，防止腐蚀或堵塞喷嘴。



洗消器

（撰写：纪武祥　谭志江　审订：郭庆元　全恩仲）

jianyong xiaochuji

舰用消除剂　shipborne NBC decontaminant　用于消除舰艇及其人员所沾染放射性沾染物等的洗消药剂。通过活性作用和络合作用，能有效地消除舰艇表面沾染的放射性等物质。一次消除率可达 90 % 以上，此外，消除剂无毒、不易燃、对舰艇钢板、油漆及其他材料腐蚀性小，且性能稳定。

（撰写：纪武祥　陈少杰　审订：孙培铨　郭庆元）

jianyong xiaoduji

舰用消毒剂　ship chemical decontaminant　用于舰船上消除毒剂的化学物质。消毒剂能与毒剂发生化学反应，使毒剂失去毒性，或利用吸附、溶解作用将毒剂从染毒物体表面除去。

（撰写：纪武祥　审订：孙培铨）

jianyong zhongbo tianxian

舰用中波天线　shipboard medium wave antenna　安装在舰船上，适合于中波频段使用的通信天线。一般作为舰船通信的辅助天线和遇险救生应急天线设备，通常采用垂直单极天线或斜拉天线形式。由于舰船环境的限制，天线高度或长度远小于陆地上使用的中波天线，其可调谐性、辐射效率等性能相对较差。也有采用Γ形、T 形或伞形天线的情况，这是一种通过增加顶负载来提高天线性能，保证通信作用距离的有效途径。

（撰写：李晓林　修订：王体浩　审订：张大奎）

jianyong zishiying tianxian

舰用自适应天线　shipboard adaptive antenna　又称舰用自适应天线阵(shipboard adaptive antenna array)、舰用自适应天线系统(shipboard adaptive antenna system)。自动利用本身的或接收的信号反馈信息，动态地修正方向图、频率响应或其他参数，以适应时变环境，改进发射或接



自适应天线功能框图

收特性的舰用天线系统。包括天线单元及其阵列、可变加权射频馈电网络、反馈环、参考信号环(内置延迟锁定跟踪环)、控制器等部分;能自动增强无线电系统有用信号的检测能力,通过阵列权集寻优,将主波束实时对准所需方向,将零点对准干扰和噪声方向,从而使天线由传统的场路传感系统推进到空域信号处理和滤波、甚至与整个无线电系统联系起来,形成相互依赖相互补充的信息处理系统。该天线受启发于生物的适应进化规律,具有智能化和适应进化的优点,还具备抵御海洋水面和水下恶劣环境影响的能力。

(撰写:刘新安　审订:张大奎)

jianyong ziyou tuoluoyi

舰用自由陀螺仪　ship free gyro　又称舰用三自由度陀螺仪。自转轴可取向于任意规定姿态的二自由度陀螺仪。其输出信号由壳体绕自转轴以外的轴的角位移产生。二自由度陀螺仪,如果自转轴是垂直的,称为垂直陀螺仪;如果自转轴是水平的,称为方位陀螺仪;如果自转轴不在特定的方向上,则称为自由陀螺仪。这种陀螺仪由于转子具有三个自由度(包括自转轴),所以也称为自由转子陀螺仪。静电陀螺仪就是一种自由陀螺仪。　(撰写:武凤德　审订:李凤山)

J

jianyuan geren fanghu qicai

舰员个人防护器材　individual protective equipment　舰员个人用于免受放射性沾染和毒剂、生物战剂以及其他有害化学物质伤害的各种器材的总称。舰员个人防护器材主要包括舰员防毒面具、防毒服、防毒靴和防毒手套等。舰员防毒面具用于面部和呼吸道的防护,防毒服、防毒靴和防毒手套用



舰员个人防护器材

于舰员身体的防护。目前,海军装备的舰员防毒面具眼窗大、视野宽,具有饮水和通话功能;舰员防毒服具有防毒、透气、阻燃和防水功能;防毒靴具有防滑功能。

(撰写:纪武祥　谭志江　审订:全恩仲　郭庆元)

jianyuanji weixiu

舰员级维修　maintenance and repair by crew　在舰船环境和技术条件下,由舰船上的使用操作人员或维修专业人员完成的预防性维修和修复性维修工作。舰员级预防性维修,指通过对舰船装备的检查、测试发现故障征兆,并通过维护与保养作业防止故障发生,使其保持在规定状态所进行的全部活动,主要包括:日检修、周检修、月检修、航行检修、船体检查和清洗等。舰员级修复性维修,指舰船装备发生故障后,利用设备自检系统或随船检测设备,进行现场故障诊断、定位,用备件更换故障件的维修活动。舰员级维修对保持舰船的战备完好性具有重要的作用。　(撰写:陈大圣　审订:王大钧)

jianzai bihuan huokong xitong

舰载闭环火控系统　shipborne closed loop fire control system　小口径近程速射炮的既跟踪目标又跟踪弹流的舰载火力控制系统。是在舰炮火控系统的基础上发展起来的,主要用于舰艇对反舰导弹的末端防御,能在舰炮射击过程中实时测定弹丸的脱靶量信息,对脱靶量信息进行处理,并预测后继发射弹丸的脱靶量,在最多滞后一个弹丸飞行时间的概念下,应用反馈控制原理实现舰炮瞄准的实时校正,达到提高舰炮射击命中概率的目的。有种观点认为,目前在美国海军的护卫舰、驱逐舰、航空母舰等众多水面舰艇上用作末端防御系统的“密集阵”(MK15) 20mm近程反导舰炮,是闭环射击校正的范例。该舰炮系统由20mm舰炮自动机、炮架、搜索雷达、跟踪雷达和高速数字计算机组成,能够全天候、全自动、快速和有效地击毁掠海飞行的反舰导弹和低空飞机。“密集阵”末端防御系统还在继续改进、发展。

(撰写:任元林　审订:宋则喜)

jianzai bumang leida

舰载补盲雷达　shipborne blind zone compensation radar　装载于舰上,专门用于填补舰载雷达低空和高仰角盲区的雷达。由于掠海反舰导弹和高仰角俯冲反舰导弹的发展,迫使雷达不仅要对付掠海反舰导弹(有的离海面仅2~3 m),还要对付高仰角俯冲导弹和过顶目标的威胁。由于常规雷达的仰角扫描范围有限,不能探测和跟踪高仰角俯冲导弹和过顶目标,需要采用专门的雷达或专门的措施来填补高仰角盲区。如采用能进行半球搜索和跟踪的小相控阵三坐标雷达,亦可在普通的二坐标雷达上专门设置一个高仰角波束来填补高仰角盲区。常规舰载雷达探测低空目标存在以下固有的弱点:海面反射回来的杂波干扰极强,往往将有用的目标回波完全淹没;受地球曲率的限制;海面反射波的干涉作用造成低仰角盲区。因此迫切需要研制一种低空性能优良的雷达,用来填补舰载防空网的低空盲区。评价不同类型低空补盲雷达的主要根据是:(1)天线方向图即天线空间滤波,这决定进入雷达信号处理机的信杂比,采用图钉形方向图是理想的;(2)信号模糊图即匹配接收波瓣代表脉冲雷达信号处理机从海杂波中提取动目标的能力;(3) SCV值。低空补盲雷达分两大类:美式为二维频率分集和脉冲体制,作用距离较远;德式为三维小相控阵脉冲压缩体制以及脉冲多普勒体制,SCV值高(达60 dB),性能好,低空、超低空防御能力强。低空补盲雷达的一个重要发展方向是多基地雷达。　(撰写:徐产兴　审订:华学增)

jianzai cegao leida

舰载测高雷达　shipborne height finding radar　用于测定目标高度的舰载雷达。舰载测高雷达的应用历史较长,与舰载二坐标雷达配合使用来确定目标的三个坐标数据。这种由舰载测高雷达确定目标高度,由舰载二坐标雷达确定目标方位和距离的方法称作配高制。最早使用的舰载测高雷达是点头式雷达。其仰角波束很窄而方位波束很宽,利用窄波束天线结构在飞机所处的垂直平面上作连续的机械扫描,来测定目标的仰角(由此可算出高度)。这种配高制不能对付多批次、多层次目标,因而从20世纪50年代末开始逐渐被舰载三坐标雷达所替代。　(撰写:徐产兴　审订:华学增)

jianzai cesu leida

舰载测速雷达　shipborne velocity radar　装载于航母上用来

测量舰载机着舰速度的雷达。速度信息对着舰引导十分重要，应采用专门的测速雷达来完成这一使命。雷达发射的信号照射到要测量其速度的飞机上，照射到飞机上的能量一部分被反射回来并为接收机所接收，由于多普勒效应，接收的信号比发射的信号频率要高，根据频差可测得飞机速度。要求测速雷达能与风速计联机，从而给出飞机精确的实际速度和相对速度，着陆指挥人员借助这些数据能精确地控制飞机进场，从而减少由于着舰速度不适当而造成飞机和停机装置损伤。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai chaoduanbo tongxin xitong

舰载超短波通信系统　shipboard VHF/UHF communication system, shipboard ultra-short wave communication system　在舰船平台上利用频率为 30～88 MHz 的甚高频（VHF）和频率为 100～400 MHz 的甚／特高频（V/UHF）频段的无线电波，为实现无线电通信所需的信道、电路、终端和交换设备以及所有辅助设备组成的系统。一般分为对海超短波通信系统和对空超短波通信系统。对海超短波通信系统由对海超短波电台（频率为 30～88 MHz）及其保密机、天线与进出港无线电话（频率为 156～162 MHz）及保密机、天线和多路耦合器等设备组成，主要完成舰与舰、舰与岸的通信。双频段 V/UHF（频率为 100～174 MHz 和 225～400 MHz）超短波电台可用于对空、对海通信，其通信系统由该超短波电台及保密机和天线、多路耦合器等设备组成，主要完成舰与舰及舰与飞机之间的通信。由于超短波通信的距离一般在视距范围内，因而在舰船上这种系统主要用于舰与舰、舰与飞机及舰与近距离岸台的通信。其主要通信业务为明密话、报、数据传输等，主要工作方式为半双工。对海超短波电台和进出港无线电话一般采用的调制方式为调频，对空超短波电台采用调频、调幅等调制方式。随着各种先进电子技术，特别是跳频扩频技术、猝发传输技术、数据传输技术和分组交换技术在超短波通信中的应用，超短波通信系统中出现了各种新体制的舰船超短波电台。由于频率资源的制约，新型的舰载超短波电台已向调制方式多样化和可供更多波道选择的方向发展。

（撰写：艾　艳　审订：周国陶）

jianzai chaokuandai leida

舰载超宽带雷达　shipborne ultrawideband (UWB) radar　相对带宽超过 25% 的舰载雷达。由于这种雷达发射带宽极宽的信号，使其在探测低空目标、高分辨力、抑制海杂波和利用海面多路径效应、目标成像和识别、探测隐身目标等方面显示出巨大的潜力。由于这种雷达有高的分辨力，例如距离分辨力能达 5 cm，所以通常称作高分辨力雷达。海面多路径效应对窄带雷达而言，会产生虚假目标高度检测，而在超宽带雷达中则可以转变并加以利用，如用来测量目标高度，这是由于分辨力足够高，且能区分海面多路径传播的回波。冲击雷达是超宽带雷达的一个重要分支，而且围绕超宽带雷达的众多争论大多是针对冲击雷达的。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

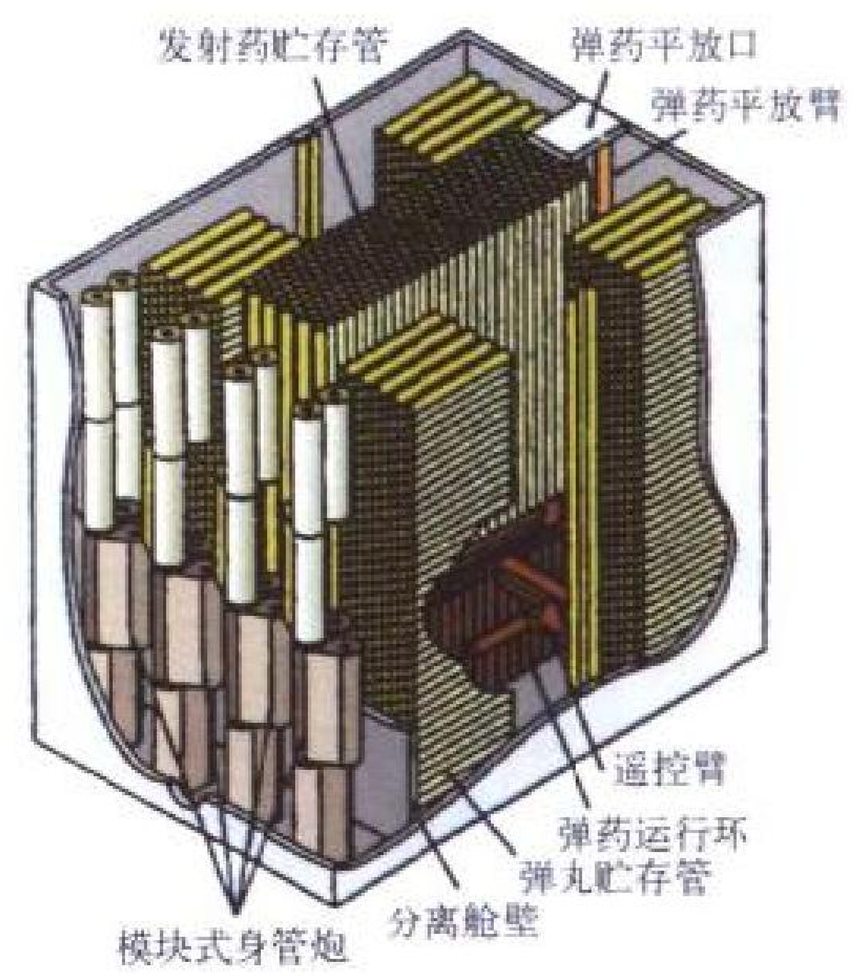
jianzai chongji leida

舰载冲击雷达　shipborne impulse radar　发射宽度极窄的冲击脉冲的舰载雷达。主要由纳秒高压冲击脉冲发生器、宽带发射天线、宽带接收天线、宽带接收机和记录显示装置等组成。这种雷达不仅具有极大的军事应用潜力，而且民用价值也十分引人注目。冲击雷达由于发射的脉冲极窄，在反隐身、抗电子干扰和抗反辐射导弹等方面具有突出的优点。此外，还具有单个或多个目标的高分辨力成像和超近程探测能力等。这种雷达包含的频率分量很多，可覆盖 L、S、C 波段，但其作用距离近，因此其技术关键是发射机、天线和接收机的设计。为了获得所要求的频谱，冲击雷达发射机采用赫兹冲击发生器是一种可行的办法，但是这种发生器的峰值功率还不能达到检测空中目标的水平，因此研究生产更大功率的冲击脉冲发生器是冲击雷达首先要解决的一个关键技术问题。设计一种高增益、超宽带天线是冲击雷达又一个困难而复杂的问题，因为除了应满足辐射功率的要求外，还要同时满足方向性、效率和信号保真度等三个参数。研制有选择性的、高灵敏度的超宽带接收机以及低插入损耗、高隔离比的收－发信号分离器，也是冲击雷达在工程实现上的关键问题。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai chuizhipao

舰载垂直炮　shipborne vertical launch gun　实现模块化结构垂直发射弹药的舰炮。主要由模块式身管(MBG)室和自动弹药库(AAM)组成。MBG 的下部是炮尾，没有炮闩，从顶部垂直装填，使用无壳并可完全耗尽的发射药。发射药的上部装有火箭发动机推力矢量控制喷管的全部弹尾部。AAM 向舰炮装弹和从弹药库卸弹全部自动化，同时，弹药可自动放倒和竖起。这种舰炮可一次发射一发、二发或三发弹丸，从而使射程和弹药都能灵活地满足多种作战任务的要求。身管模块化使其发射率大于传统的发射率，因为采用的是全弹各部分同时装填的方式。每个身管部装在后座架上，减轻了炮基座的发射载荷。



舰载垂直炮多用途模块示意图

（撰写：李守仁　审订：张家泰）

jianzai danmaichong leida

舰载单脉冲雷达　shipborne monopulse radar　只需要一个回波脉冲就可以给出目标角位置全部信息的舰载雷达。目前主要用作跟踪雷达，如制导雷达、炮瞄雷达和靶场测量雷达等，当然也可用作搜索雷达。这种雷达的天线同时形成若干个波束，发射一个脉冲，即可比较各波束接收信号的相对幅度或相位（差信号），获得完整的角误差信号（包括方位角和仰角），从各波束接收信号之和中得出距离信息。根据差信号对和信号的相位差（同相或反相）就能确定角误差的方向，从而驱动天线跟踪目标，同时能克服目标幅度噪声误差。由于单脉冲雷达有三种不同的测角方法（振幅法、相位法及和差法），相应地可采用三种不同的角度鉴别器，故可组成 9 种单脉冲体制。用得较普遍、较成熟的是振幅－振幅式、振幅－和差式。单脉冲雷达与相应的其他体制跟踪雷达（如圆锥扫描雷达）相比，不但具有作用距离远，角跟踪精度、分辨力和数据率高等优点，更重要的是抗干扰能力强（因为圆锥扫描角度欺骗干扰对单脉冲雷达不起作用）。相反，干扰源的辐

射功率更有利于单脉冲雷达对其定位。但这种雷达结构比较复杂，高频部件要有复杂的和差比较器，要用三路接收支路，要求幅相平衡，加工精度要求也比较高，制造、调试困难，成本高。 (撰写：徐产兴 审订：华学增)

jianzai danpao heyi wuqi xitong

舰载弹炮合一武器系统 shipborne missile-gun combined weapon system 又称舰载弹炮结合武器系统。导弹和舰炮结合于一体，受同一火控系统控制的舰载武器系统。通常将导弹发射装置和舰炮组装在一个基座上，由同一套火控系统提供导弹发射角和舰炮射击诸元，实施方向和高低瞄准，控制导弹和舰炮按序发射，拦截来袭的空中目标。导弹的射程较远，单发命中概率和毁伤概率较高，但对掠海飞行的目标有一定死区。舰炮发射率高，对低空和超低空目标射击效果好。导弹和舰炮结合，能发挥导弹和舰炮在不同距离上的防空优势，弥补各自的不足，构成重叠、衔接的多层次拦截火力，提高对导弹和飞机的反击能力。例如，俄罗斯海军装备的卡什坦舰载弹炮合一武器系统，由两组4联装舰空导弹、双联装6管 30 mm 舰炮和火控系统组成。两组4联装导弹发射装置，分别装于双联装 30 mm 舰炮两侧。火控系统包括搜索雷达、跟踪雷达、制导雷达、光电跟踪设备、火控计算机和显示控制台等。全系统的杀伤区域距离为 500～8000 m，高度为 5～3500 m，毁伤概率达 0.95。舰载弹炮合一武器系统是一种新型的近程防御武器系统，各国均重视研制，系统将进一步得到发展。 (撰写：全锡珂 审订：何明德)

jianzai daodan C³I xitong

舰载导弹C³I系统 shipborne missile C³I system 见航天卷。

jianzai daodan zhidao leida

舰载导弹制导雷达 shipborne missile guidance radar 用来引导或控制导弹飞行的舰载雷达。能为舰对舰导弹或舰对空导弹提供发射诸参数，在导弹飞行中提供制导指令，以提高导弹命中目标的概率，并减少导弹受干扰的程度。制导方式有波束制导（又称驾束制导，已被淘汰）、指令制导、半主动雷达寻的或复合制导等。制导雷达与炮瞄雷达相似，同属精密跟踪雷达，区别在于炮瞄雷达是测定被射击目标的坐标，以控制导弹或火炮进行射击；制导雷达则是控制自己发射的导弹飞行过程，要在不断地测定导弹和目标运动轨迹的同时，控制导弹击中目标。同时要求制导雷达能同时跟踪多个目标，且其分辨力也较高。这类雷达的天线的扫描方式有其独有的特点，并随制导体制而异。为获得目标的连续数据，要求有高的数据率。对雷达工作方式、测角精度的要求，主要取决于导弹工作的模式。为减少舰艇装备雷达的数量和品种，有效地发挥雷达效能，采用具有一定角精度和数据率的对海搜索雷达，来兼顾舰对舰导弹的制导任务。随着舰对舰导弹射程的提高，为进行超视距攻击，可用舰载直升机雷达完成舰对舰导弹的制导任务。因舰对空导弹射程较远，特别是对无末制导装置的导弹，制导雷达需有适中的探测能力、较高的跟踪精度，因此，装备舰对空导弹的舰艇需配置舰对空导弹制导雷达。 (撰写：徐产兴 审订：华学增)

jianzai daohang yiqi

舰载导航仪器 ship navigation instruments 正确引导舰船按预定航线，安全、经济地航行至目的地，并用各种方法和手段随时确定舰船所在位置的仪器。简单地说，导航就是安全航行和确定位置。为达到这两个目的所需的各类仪器统称为导航仪器或航海仪器。整个导航仪器的发展过程大致可分为三个阶段：(1) 3 L 航海时代。3 L 航海时代是中世纪舰船用三个英文字头为 L 的器具和方法进行导航的简称，即 Log（计程仪）、Lead（测锤）和 Look-out（瞭望）航海时代。(2) 5 L 航海时代。18 世纪中叶，世界上出现了六分仪和时辰仪，确立了天文导航方式的基础。在整个航海史上，这是一次飞跃，被称为第一次革命。由于天文导航的作用，使人们能测定舰船所在的位置，即经、纬度。所以在原来 3 L 的基础上又增加了两个 L：Latitude（纬度）和 Longitude（经度）。(3)“大航海”时代。1940 年以来，航海仪器又经历了第二次革命，出现了雷达、无线电等导航系统。在现代航海中，舰船一般都装备下列设备：Loran（罗兰）、autopilot（自动操舵仪）、radar（雷达）、gyrocompass（陀螺罗经）、echo-sounder（回声测深仪），取以上每种设备名称的英文字头，拼成 large（大），因此称为“大航海”。当然，现代导航设备远远超过了这五种。 (撰写：武凤德 审订：蔡开仕)

jianzai dijiehuo gailü leida

舰载低截获概率雷达 shipborne low-probability-of intercept (LPI) radar 也称舰载寂静雷达。装载于舰上，当在一定距离上探测到敌方目标的同时，使敌方的电子支援措施（ESM）或电子情报（ELINT）接收机或反辐射导弹（ARM）寻的器截获到本雷达信号的概率为最小的雷达。为了获得低截获概率性能，就必须降低 RE/RR 的比值，即雷达作用距离（RR）保持一定值时，应使电子侦察接收机的作用距离（RE）更小些。当 $RE/RR \leqslant 1$ 时，则这部雷达可定义为低截获概率雷达。低截获概率技术是雷达抗干扰、抗侦察和抗摧毁技术的综合体现。低截获概率雷达降低被（截获接收机）截获的措施有：降低发射机的峰值功率，实行功率管理，在时间和空间上控制雷达功率的发射（如采用扇形发射、间歇发射、无源定位等）；降低天线的发射副瓣（因为其宽度比主瓣宽度大得多，对截获概率影响最大）；选择大时宽带宽积的雷达信号波形（大时宽在同样平均功率条件下，其峰值功率较低，大带宽容易造成截获接收机的失配）；使雷达参数随机变化，让敌方无法进行预测，从而使截获一方即使收到雷达信号，也无法识别；采用相参与非相参积累技术；应用变极化技术；降低雷达接收机的系统噪声温度；减小雷达系统的接收损失等。

(撰写：徐产兴 审订：华学增)

jianzai dikong leida

舰载低空雷达 shipborne low altitude radar 舰载对空警戒雷达中专门用于搜索低空和超低空飞行目标的雷达。由于掠海反舰导弹和低空飞行器的发展，迫使舰载雷达低空、甚至超低空工作。因此，舰载雷达不仅受海杂波的影响，而且受海面多路径效应的影响。这就要求舰载低空雷达不但要能从强的海杂波中检测出低空飞行目标，而且还要减少海面多路径效应造成的跟踪和探测误差，这是获得高性能舰载低空雷达首先要解决的问题。所以要着重研究舰载低空雷达如何抑制海杂波和克服多路径效应的影响。这种雷达要有强的抗电子干扰能力和探测隐身飞机及其他小目标的能力，在体制上除历来使用的二坐标体制外，还发展了小型三坐标和相控阵体制，使这种雷达的性能进一步得到提高。低空雷达由于受地球曲率的限制，探测距离一般较近，但数据率（可达 60 r/

min，甚至 90 r/min）和自动化程度高，要求能突破低、小、快目标的信号全自动检测技术，解决电视、红外、激光和反导低空搜索及跟踪雷达组合技术，提高综合效益。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai diwo shibieqi

舰载敌我识别器　shipborne identifier of friend-or-foe　又称舰载无线电问答器。装载于舰艇上，用于识别被雷达发现的目标敌我属性的装置。是一种自动工作的小型收发信机，由询问机和应答机两部分组成，用于舰艇的识别，以及对空中目标的识别。舰载敌我识别器通常与主搜索雷达安装在一起（也可单独安装），当雷达发现目标后，即控制询问机向目标发出一组密码询问信号。如属己方（或友方）目标，目标上的应答机对询问信号进行解码，然后以另一频率（为避免海浪和云雨等杂波所产生的干扰）自动发回密码应答信号。询问机对接收到的应答信号进行解码，输出一个识别标志给雷达显示器，与该目标回波一起显示出来，以便确认是否己方（或友方）目标。如果属敌方目标或非协作目标，则解不出密码，雷达显示器上只有目标回波而没有识别标志。对敌我识别器的要求是：询问和应答信号应密码数量多、变换灵活且保密性强；识别范围和对目标分辨能力要与所配雷达相适应；识别的可靠性高，相互之间干扰小等。其发展方向一是在电路中采用最新电子技术，二是提高数据处理的自动化程度，并使用先进的计算机提高准确性。

（撰写：闻兆丰　修订：徐产兴　审订：华学增）

jianzai dibo chaoshiju leida

舰载地波超视距雷达　shipborne ground wave over-the-horizon radar (OTHR)　亦称舰载表面波超视距雷达。装载在舰艇上，利用长波、中波和短波在海面的绕射效应，使电波沿海面曲面传播而实现超视距探测的雷达，这种雷达发射的电磁波贴近海面传播，受电离层状态变化的影响小，探测目标的精度要比天波 OTHR 高。由于传播机理的不同，还能消除天波OTHR 的近距盲区。舰载地波 OTHR 不仅能提供早期预警（低空性能好，能提供全时域覆盖，成本又比机载预警系统低一个数量级），而且对探测隐身目标具有潜在的效能（存在使目标隐身失效的频率），还能有效地对抗反辐射导弹。其超视距探测性能稳定可靠，作用距离一般为 200～300 km。这种雷达是现代短波通信技术与现代信号处理技术相结合的产物，但有待解决下列关键问题：所采用的大口径天线不仅要保证一定的测量精度，而且应减小尺寸，以适应舰用；要求用高谱纯度发射机系统（一般要求偏离发射频率 1 Hz 时、应有 80～90 dB 的衰减，否则系统很难工作）；要求用大动态范围接收机（海浪的一阶 Bragg 峰具有很大能量，为了不致使接收机堵塞，一般需要 100 dB 的动态范围）；应用超分辨力的谱分析技术（为确保测量精度，常要求达到 0.01 Hz 左右的谱分辨力）和进行轨迹拟合分析等。地波 OTHR 上舰还需解决舰艇运动使 Bragg 多普勒谱及目标谱展宽，接收阵附近的金属物位置的变化对接收天线波瓣形状的影响及电磁兼容等问题。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai dianzi duikang shebei

舰载电子对抗设备　shipborne electronic warfare (EW) equipment　舰艇上用于侦测敌方电子设备和制导武器的电磁信息，并削弱或破坏其效能的系统、装置和器材的统称。舰载电子对抗设备按作战对象分为雷达对抗设备、通信对抗设备、光电对抗设备、水声对抗设备和计算机对抗设备等。每种对抗设备均具有侦察和干扰两种对抗功能。以雷达对抗设备为例，先由雷达侦察设备用于截获敌方海上作战雷达辐射的电磁信号，通过分析、识别和对辐射源定位，便能获取敌方雷达的技术参数、类型、用途和威胁程度。在此基础上，通过对来自通信、光电、声呐等侦察设备提供的目标信号进行相关综合处理，就能全面获知战区内敌方舰队的兵力部署、作战意图、指挥关系等情况。接着，雷达有源干扰设备在雷达侦察设备的引导下，针对不同体制的目标雷达发射相应的射频干扰信号，来破坏敌方雷达效能。雷达无源干扰设备则用来强烈反射或大量吸收电磁波，通过改变雷达回波的反射特性，干扰或迷惑敌方雷达的探测和跟踪。

（撰写：朱景明　修订：周晓群　审订：季　宏）

jianzai dianzi duikang xitong

舰载电子对抗系统　shipborne electronic warfare (EW) system　舰艇上为完成特定的电子战任务，由若干电子对抗设备构成的系统。是舰艇作战系统的重要组成部分。按系统组成分，舰载电子对抗系统有综合型与专用型两种。大中型舰艇的电子对抗系统是由指（挥）控（制）子系统、雷达对抗子系统、通信对抗子系统、光电对抗子系统、通信对抗子系统、光电对抗子系统、水声对抗子系统等构成，属于综合型。该系统在以计算机为核心的指控子系统控制下，雷达、通信、光电和水声对抗各子系统协调工作，可自动完成环境监视、威胁告警、目标识别与定位、实施电／磁／光／声等干扰。小型舰艇则通常以雷达对抗设备为主，构成与其战斗使命相适应的专用型电子对抗系统。衡量舰载电子对抗系统性能的主要指标是：工作频域，灵敏度，干扰功率，作用距离，电磁环境的适应能力，同时对付多目标的能力，海洋环境和舰艇工作环境的适应能力，以及可靠性和可维修性等。

（撰写：朱景明　修订：周晓群　审订：季　宏）

jianzai dingxiangneng wuqi

舰载定向能武器　shipborne directed energy weapon　安装在舰艇上，利用沿一定方向发射与传播高能射束来攻击空中和海上目标的概念武器。包括舰载激光武器、舰载粒子束武器和舰载高功率微波束武器等。其共同特点是：射束能传播速度为光速或接近光速，一旦发射即可命中目标；能量集中，破坏力大，目标一旦被射束射中，可立即导致电子设备失效、加热烧蚀、熔化或汽化、人员伤亡等。舰载激光武器由高能激光器、精密瞄准跟踪系统和光束控制与发射系统组成。其核心是高能激光器产生的高能激光射束，经精密瞄准跟踪系统和光束控制与发射系统，将射束准确射向目标并摧毁之。美国于 1991 年开始研制激光武器，如由中红外先进化学激光器（MIRACL）和“海石”光束定向器（SLBD）构成的舰载激光武器，能产生 2200 kW 输出功率的高能密度红外光束，并瞄准与聚焦到目标上，经动态杀伤试验，获得成功，充分显示了激光武器的效能。舰载粒子束武器正在研制中，主要由粒子源、粒子加速器、聚焦和瞄准设备等组成。其工作原理是加速器将粒子源产生的电子、质子或离子加速到近光速，并用磁场聚焦成密集的束流直接射向目标，靠束流的高能及电荷迁移效应，使结构材料汽化和熔化，引爆战斗部，使电子设备失效。舰载高功率微波束武器，也是在研制中的定向能武器。其峰值功率在 100 MW 以上，波长为 1 m～

1 mm，经由高增益定向天线射向目标，通过热效应和电磁场感应来破坏目标内部的电子设备或杀伤人员。由能源、高功率微波发生器、大型天线和其他配套设备组成。

（撰写：王印秀　审订：施门松）

jianzai dongmubiao jiance leida

舰载动目标检测雷达　shipborne moving target detection (MTD) radar　又称多路动目标显示滤波雷达。在原有的动目标显示基础上，增加多普勒滤波器组和自适应门限处理技术，从而进一步提高抑制固定目标和各种杂波干扰能力的舰载雷达。动目标显示雷达只是在时域上进行处理，而没有充分利用动目标的频谱特性。根据信号理论和频谱变换，雷达发射信号的频谱，经运动目标反射后，其频谱中的谱线在频率轴上平移了一个多普勒频率分量。这就可以用多个彼此首尾衔接的窄带滤波器构成多普勒滤波器组，取出具有多普勒频率分量的动目标信号，而将其他杂波分量滤除，从而实现动目标检测。动目标检测对信杂比的改善比动目标显示高 20～30 dB，因此动目标检测总的信杂比改善可达 40～50 dB。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

J

jianzai dongmubiao xianshi leida

舰载动目标显示雷达　shipborne moving target indication (MTI) radar　利用运动目标回波信号的多普勒频移特性，来消除固定目标回波的干扰而使运动目标得以检测或显示的舰载脉冲雷达。可细分为相干动目标显示、非相干动目标显示和相敏非相干动目标显示雷达。这种雷达的任务是在海岸、雨雪、海浪、箔条等干扰背景下，检测或观察有用的运动目标。其基本原理是采用跨重复周期相减来消除固定目标回波。其性能指标有杂波衰减和对消比、改善因子、杂波下可见度等。舰载动目标显示雷达装在舰艇上，由于舰艇运动使固定目标相对于舰艇是运动的，为此要配备速度补偿电路。为了克服盲速，需采用正交双通道处理等。数字技术的应用，为动目标显示雷达性能的提高提供了良好的条件。普通动目标显示的信杂比改善只有 20～30 dB，而数字动目标显示可达 30～40 dB。用数字式对消器代替模拟式对消器可以克服加工困难、稳定性差、在使用中难以调整的缺点，具有稳定可靠，平时不需调整，便于维护使用，体积小、重量轻的特点。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai duihai sousuo leida

舰载对海搜索雷达　shipborne sea search radar　装载在舰上，用于探测海上和中低空目标以及制导舰对舰导弹的雷达。对海搜索雷达有适中的对空作用距离和良好的探测海浪杂波中目标的能力。这种雷达大多选用 S 波段（也有选用 C 波段），发射的峰值功率为数百千瓦。为获得良好的中低空性能，采用 30°～60° 的余割平方（早期的为扇形）天线；为提高方位分辨力及天线增益，采用较窄的水平波束宽度；为降低云雨干扰，通常采用圆极化；为能在海浪干扰中发现小目标，采用动目标显示或动目标检测，有的采用脉冲多普勒体制。为减少舰上装备的雷达品种和数量，一般不配置专门的舰对舰导弹制导雷达，而由这种雷达来兼顾。因此，这种雷达具有较高的分辨力（角分辨力约 1.5°），测量精度（角精度约 0.3°～0.6°，距离精度优于 20 m）和天线转速（15～30 r/min），通常天线需装在稳定平台上。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai duikong sousuo leida

舰载对空搜索雷达　shipborne air search radar　用于发现和监视空中目标，与敌我识别系统相配合判定目标的敌我属性，为舰载武器系统雷达提供目标指示的雷达。对空搜索雷达的作用距离、精度等应满足由其所提供目标指示的精度要求，引导导弹制导雷达或炮瞄雷达捕获并跟踪目标。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai duoboshu leida

舰载多波束雷达　shipborne multi-beam radar　在仰角覆盖范围内配置多个互相重迭的锐波束，各个波束在垂直面内分层电扫描（方位上采用机械扫描），并有各自的信号处理通道的舰载雷达。这种雷达可以根据目标处在各重叠波束中的位置，由计算机算出其高度（即仰角），所以多波束雷达属于三坐标雷达体制。该雷达具有作用距离远、抗干扰性能好、精度和数据率也较高的优点。但这种雷达需要多路收发装置，使设备复杂笨重，成本也高。另外，为了满足测高要求，各个波束还要符合一定的形状设计。根据波束在垂直面内电扫描方式的不同，可分为频扫多波束、相扫多波束、相频扫多波束和数字波束形成多波束等种。数字波束形成多波束是采用数字技术实现瞬时多波束及实时自适应处理的一种新的雷达技术，具有下列优点：便于实现自适应方向图调零，抗干扰性能好；雷达的功率和时间管理灵活；各波束位置是由计算机处理完成的，可通过选择最佳的加权系数来获得最佳的波束形状；波束控制无惯性，便于波束的捷变控制；易于实现接收机的自校正和天线的超低副瓣；可获得超分辨力等。荷兰研制的 SMART 舰载雷达是采用数字波束形成的多波束雷达，有 SMART-L 和 SMART-S 两种型号。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai duogongneng leida

舰载多功能雷达　shipborne multi-function radar (MFR)　能完成多种功能的舰载雷达。舰艇的空间有限，加上从电磁兼容考虑，要求舰上装备的雷达数量越少越好，尽量使一部雷达能完成多种功能，如集搜索、探测、引导、目标指示、跟踪、识别和制导等于一身。要实现多功能，相控阵体制十分有效，并有广阔的发展前景。如法国的 Arabel、美国的 AN/SPY-1 舰载多功能相控阵雷达等便是例证。英国还研制了一种双波段全功能（OFR）有源相控阵雷达（但至今尚未见正式装舰的报道），具有美国"宙斯盾"系统中一部 S 波段 AN/SPY-1 多功能相控阵雷达和 4 部 X 波段 AN/SPG-62 照射雷达与一部 L 波段 AN/SPS-49 搜索雷达所具有的全部功能。多功能相控阵雷达通常只适用于装备大、中型舰艇。对于中、小型舰艇来说，由于空间受到更大的限制，要求配置的雷达数量更少，甚至少到一艘舰只装一部，这与完成多种功能之间的矛盾更为突出。为解决这个问题，国外研制了种类颇多的适合装备中、小型舰艇的多功能（有的称为多用途）雷达，如美国的 HR-76、FIEXAR 和以色列的 EL/M-2207 等舰载雷达。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai duogongneng xiankongtai

舰载多功能显控台　shipborne multi-function display console　装在舰艇上具有相同的功能且能通过适当设定后相互替代完成多种不同任务，具有操作、控制和显示功能的人机对话界面设备。可用作舰载分布式和全分布式作战系统的雷达、

声呐、指控、火控、电子对抗、导航及平台控制、信息管理、模拟训练等电子设备和系统的控制台。多功能显控台的基本特征为：(1) 软硬件高度模块化；(2) 多功能；(3) 功能切换与动态重组，(4) 很强的处理能力；(5) 开放性。多功能显控台的



舰载交互式多功能显控台

主要支撑技术有：(1) 高性能分布式计算机（并有大容量存贮器）；(2) 高速数据网络接口、视频总线接口；(3) 高分辨率综合显示；(4) 适配的人机界面和丰富的操控手段；(5) 分布式操作系统和软件中间件；(6) 故障诊断、功能切换及动态重组。

（撰写：赵兴洪　审订：吴传利）

jianzai fashe kongzhi xitong

舰载发射控制系统 shipborne launching control system　控制武器发射系统或装置的空间定向的舰载系统。是舰载武器发射系统的一个分系统或装置。通常，发射系统要根据火控的计算结果进行操作。发射系统从火控计算机系统接收位置误差信号，控制角跟踪伺服系统进行方位回转和高低俯仰运动。舰载武器发射系统可分为舰炮发射系统、导弹发射系统和鱼雷发射系统。其发射控制系统分别从各自的火控计算机或指挥仪接收射击诸元，用于控制发射系统的跟踪伺服系统。以舰炮为例，舰炮发射控制系统从火控计算机接收方向瞄准角、高低瞄准角和引信时间等射击诸元，控制火炮运动和引信装置。发射控制系统的功能还包括选择弹种和发射方式（例如单射和齐射或点射和连续射击）等功能。

（撰写：王继石　审订：宋则喜）

jianzai fandao jiguang wuqi

舰载反导激光武器 shipborne laser weapon for anti-missile　见航天卷。

jianzai fangkong huokong xitong

舰载防空火控系统 shipborne air defence fire control system　属于舰载火控系统的范畴，舰载防空硬武器包括舰空导弹和舰炮。参见舰载火控系统。

（撰写：任元林　王海川　审订：宋则喜）

jianzai fangkong wuqi

舰载防空武器 shipborne air defence weapon　舰艇上装备的用于对空防御的武器。包括舰空导弹、潜空导弹、舰炮，以及舰载激光武器等，主要用于拦截摧毁来袭的各种飞机、直升机和反舰导弹等。广义地说，舰载防空武器也包括舰载战斗机、舰载电子对抗飞机及其所携载的航炮、空空导弹、空



舰载防空导弹

空火箭、电子干扰设备和机载激光武器等。

（撰写：王印秀　审订：陈佐周）

jianzai feiji

舰载飞机 carrier aircraft　见航空卷。

jianzai ganraoji

舰载干扰机 shipborne jammer　舰艇上以不同工作比发射信号的电子干扰设备。旨在全部或部分干扰敌方的电子系统或分系统。参见舰载有源干扰。

（撰写：季　宏　修订：周晓群　审订：朱景明）

jianzai gaoneng jiguang wuqi

舰载高能激光武器 shipboard high energy laser weapon　利用高能激光束摧毁来犯空中目标的定向能武器。属战术近程防空武器体系，有时也划入有源光电对抗设备之列。一般由高能激光器、精密瞄准跟踪系统和光束控制与发射系统组成。舰载高能激光武器经过 30 年的研究，已取得突破。但由于技术复杂和造价昂贵等原因，至今仍未装在舰船上使用。20 世纪 80 年代后期，美国海军研制出工作波长为 3.8 m，输出功率达兆瓦级的 MIRACL 高能氟化氘（DF）化学激光武器，并在陆地上成功地进行了击毁低空飞行的“破坏者”导弹的打靶试验。这标志着舰载高能激光武器已开始进入实用阶段。但是，20 世纪 90 年代前期，美国海军却宣布放弃这种激光武器的进一步开发和采购计划，理由是认为该激光武器的工作波长不适合于沿海作战的要求，而且技术陈旧。与此同时，又重新开始一项自由电子高能激光武器的研制计划。这种激光武器的工作波长为 1.6 m，被认为是适于沿海作战的最佳波长。自由电子激光器在 70 年代末所能达到的最大输出功率为 1 kW 级，要研制出输出功率达到兆瓦级的自由电子激光器必须克服许多高难度的物理、工程和系统问题。美国专家认为，自由电子高能激光武器装舰使用，起码要在 2025 年以后。高能激光武器尽管有光速传播、命中率高、射击方向转换快等优点，但也存在全天候能力差等弱点。

（撰写：王泽和　审订：蒋鸿旺）

jianzai gaopin tongxin xitong

舰载高频通信系统 shipboard high frequency communication system　在舰艇上利用频率 2～30 MHz（波长 150～10 m）的无线电波进行通信的电子系统。舰载高频通信系统是舰艇综合通信系统的重要组成部分。这种系统由高频天馈系统、高频收信多路耦合器、高频收信机、高频发信机、高频无线

电台（收／发信机）、高频保密机、终端设备等组成，主要用于舰与岸、舰与舰之间的中、远距离的通信。现用舰载高频通信系统有以下两种类型：⑴综合型。由高频收信分系统和高频发信分系统组成。高频收信分系统由有源天线、多路耦合器、频标设备和高频收信机等设备组成，可以接收话音、人工报、数据电传报、传真等类型的电信号。高频发信分系统通常包含高频宽带发信和窄带发信信道。宽带发信信道由高频宽带天线、低通滤波器、高频放大器、激励器等组成。窄带发信信道由送受话器、激励器、高频放大器天线调谐器、窄带天线等设备组成。⑵单机信道型。主要由高频电台、天线调谐器和天线组成，直接操作高频电台进行单路点对点收／发通信。舰载高频通信方式有单工、半双工或全双工三种。但单机信道型仅能用于单工和半双工。而由发信分系统和收信分系统组成的收发信机（综合型），则单工、半双工和全双工都能使用。调制方式有调幅、调频、等幅报、单边带话或报等。但通常用于单边带话。（撰写：熊东北　审订：周国陶）

jianzai guangdian huokong xitong

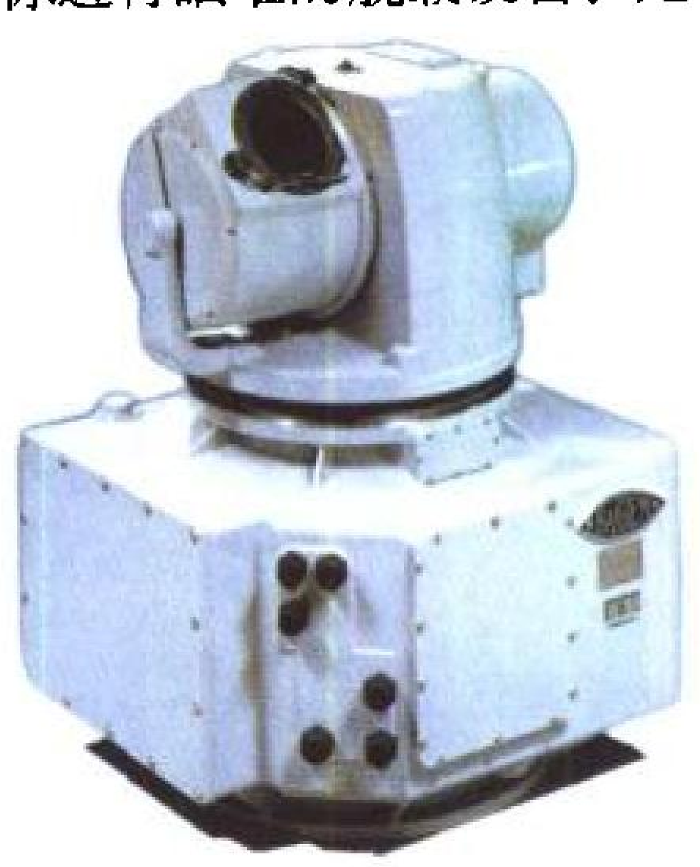
舰载光电火控系统　shipborne electro-optical fire control system　以光电跟踪装置为主要探测设备，用于控制武器攻击目标的舰用系统。由光电跟踪装置、操作显控台、火控计算机和信息处理机等部分组成。光电跟踪装置由装在陀螺稳定平台或随动座上的电视摄像机、红外热像仪和激光测距仪组成，主要具有对低空掠海目标探测性能好、抗电磁干扰和海面杂波干扰能力强、隐蔽性好、视频图像直观、系统反应时间短等优点。光电跟踪装置搜索、捕获和跟踪目标，并将目标位置的三维数据实时传输到火控计算机，解算出射击诸元，发送给火炮装置或导弹发射装置。操作者经电视或红外监视器观察弹着点的分布情况，然后由火控计算机自动修正弹道偏差，以获得最佳射击效果。舰载光电火控系统工作时，需有舰载搜索雷达或红外监视设备提供目标指示。在驱逐舰、巡洋舰等大型舰船上，舰载光电火控系统是以跟踪雷达为主的火控系统的主要辅助探测手段。为进一步适应现代战争的需要，舰载光电火控系统将向全天候、多功能、自动化、高精度、模块化、智能化方向发展。

（撰写：朱耘　审订：许少华）

J

jianzai guangdian miaozhun shebei

舰载光电瞄准设备　shipborne electro-optical aiming equipment　将光学系统等所获得的目标高低、方位等信息转换成电信号或图像信号，从而对目标进行瞄准的舰载设备。光电瞄准设备主要优点是多数采用被动方式工作，抗干扰能力强，隐蔽性好，精度高，能昼夜工作等。目前水面舰艇和潜艇上使用的光电瞄准设备主要有红外热像仪、电视跟踪器，以及由红外热像仪、电视跟踪器、计算机等设备组成的舰载光电跟踪仪等，其作用是对空中、水面、岸上等目标进行搜索、瞄准和跟踪。光电瞄准设备的缺点是受天气影响大，所以光电瞄准设备常与微波雷达配合使用，互为补充。（撰写：蒋鸿旺　审订：王泽和）



舰载光电瞄准设备

jianzai haomibo leida

舰载毫米波雷达　shipborne millimetre-wave radar　工作波长为 1～10 mm（频率从 30 GHz 至大约 300 GHz）的舰载雷达。毫米波雷达因其波段介于微波和红外波之间，因此兼备了具有良好全天候能力的微波雷达和具有近程高分辨力的红外探测系统的特点，即不仅具有测量精度和分辨力高、天线小、方向性好、频带宽、波束窄、抗干扰性能强、低空探测性能好等特点，而且具有良好的全天候性（相对于红外而言），特别是将其与极化技术结合起来，可为雷达目标的分类、识别和成像提供十分有利的条件，并展示了广阔的前景。在新的毫米波雷达中采用了许多新技术，如采用高斯波导管即光波导管；采用石英透镜聚集波导管至天线的能量；采用存储合金开关实现高精度、轻重量的指向天线；用线性调频电路保证线性频率扫描；采用射频波束的圆极化，使雷达能区别自然目标和人为目标；使用固态砷化镓单片集成电路等新技术。已研制成功的毫米波雷达主要有低仰角单脉冲精密跟踪雷达、监视和目标捕获雷达、近程反导防御雷达、测量雷达、地形跟踪雷达、目标识别雷达、战场实时成像雷达、着陆（舰）控制雷达和星载雷达等。舰载毫米波雷达，现已研制成功或正在研制的共有 20 余种，除了用于舰载机精确着舰控制外，主要是用于近程反导防御。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai hongwai miaozhunju

舰载红外瞄准具　ship infrared sight　利用目标辐射红外光，使用光电转换技术，使红外光成像，在黑暗环境条件下进行瞄准的舰载仪器。红外瞄准具是一种被动式观瞄设备，主要由红外探照灯、光电转换部件（变像管等）、瞄准镜和电源等组成。红外瞄准具的优点是技术成熟、成像清晰、成本低等，曾一度在夜战中发挥很大作用。由于早期红外瞄准具采用主动方式工作，己方红外探照灯易被敌方夜视器材发现。在使用中，分开设置红外探照灯与夜视仪，可以减少仪器和人员暴露的概率。夜视仪的电源接通而不打开红外探照灯时，红外瞄准具以被动方式工作，可侦察、搜索敌方红外探照灯或激光器等发出的近红外光。红外瞄准具在军事领域现已较少使用，而以被动方式工作的热像仪正越来越广泛地得到运用。（撰写：蒋鸿旺　审订：王泽和）

jianzai hongwai sousuo yu genzong xitong

舰载红外搜索与跟踪系统　shipborne infrared search/track system（IRSTS）见航天卷。

jianzai huojian

舰载火箭　shipborne rocket　装备在舰艇上的火箭的统称。舰载火箭主要有反潜火箭、防空火箭、干扰火箭、水下火箭及遇险信号火箭等。舰载火箭的用途是攻击水下、水面及空中目标，实施水下作业，干扰敌方雷达，发射遇险求救信号等。

（撰写：李守仁　审订：张家泰）

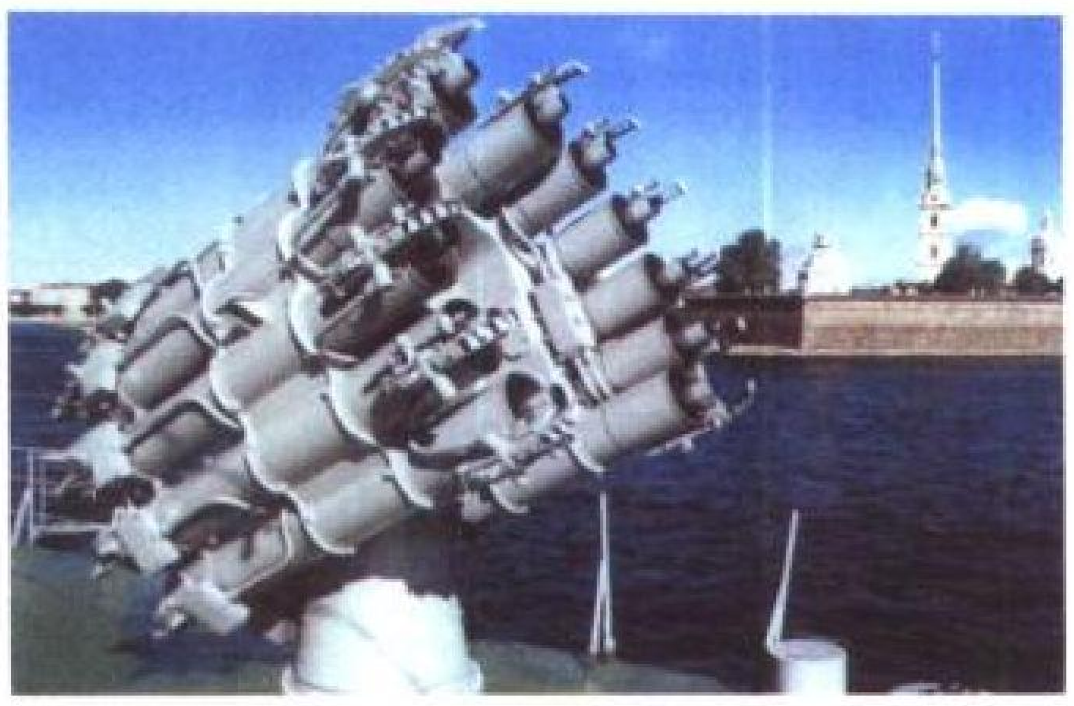


舰载火箭

jianzai huojianpao

舰载火箭炮　shipborne rocket launcher　装备于舰艇上的火

箭炮。一般为多管，主要由舰载火控系统、随动跟踪系统、发射架、发射管及火箭弹等组成，用于对舰、对潜，以及对岸上目标的攻击。



舰载反潜火箭炮

（撰写：李守仁　审订：张家泰）

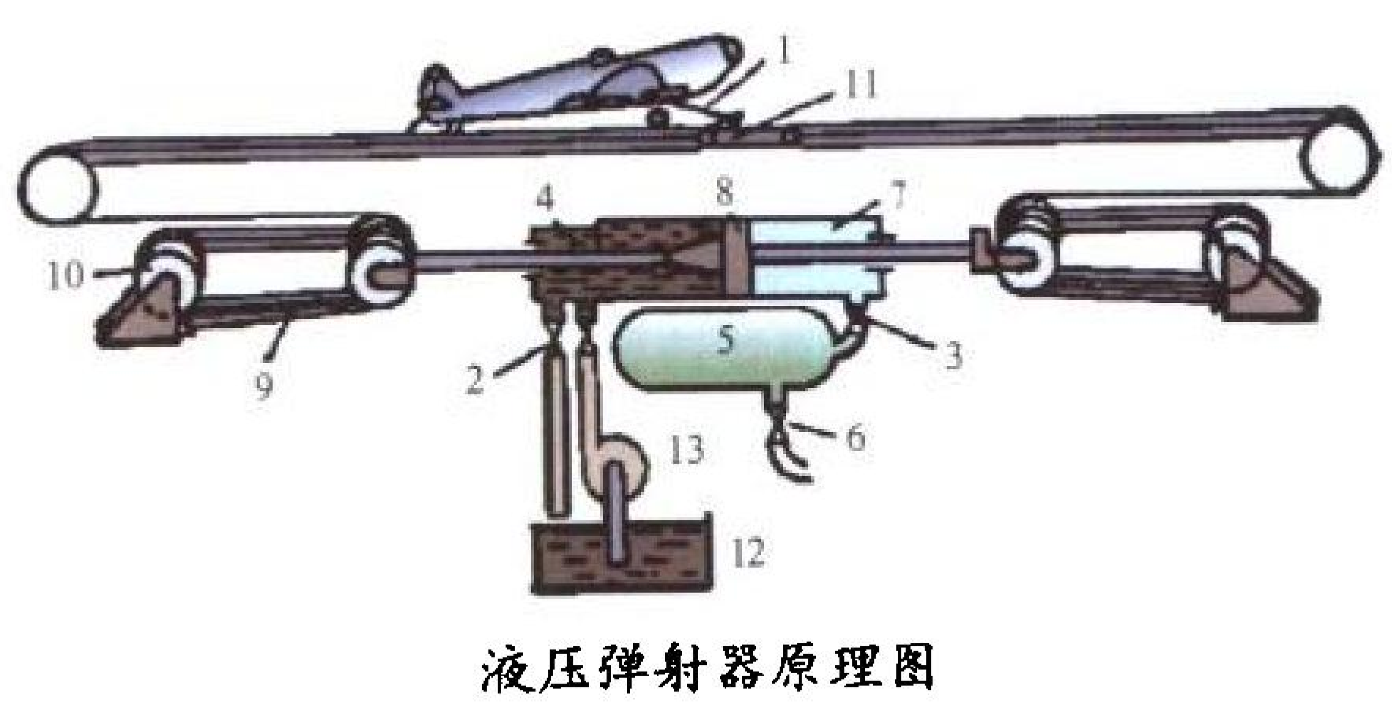
jianzai huokong xitong

舰载火控系统　shipborne fire control system　对舰载武器及其火力进行各种控制的系统。是火控系统的一个分支。舰载武器包括弹道导弹、巡航导弹、舰艇导弹、舰炮、鱼雷和火箭弹等。火控系统包括目标定位装置、火力控制计算机、接口设备、战备完好性检测设备和系统控制台。系统的运行过程随其所控制的武器和目标定位装置的不同而不同，例如，按所控制的武器分为导弹火控系统、舰炮火控系统、鱼雷火控系统、深水炸弹火控系统等；按目标定位装置分为雷达火控系统、光电火控系统等；按其装备的载体分为舰载火控系统、潜艇火控系统、坦克火控系统和（飞）机载火控系统等。

（撰写：任元林　王海川　审订：宋则喜）

jianzaiji tanshe zhuangzhi

舰载机弹射装置　shipborne aircraft catapult　安装在航空母舰飞行甲板上，给舰载机提供附加动力，使其能在甲板跑道的有限长度内加速到起飞速度的机械装置。弹射装置包括弹射器及其辅助装置。弹射器由弹射机及其控制系统、拖曳组件、拖索张紧器、牵制件和复位装置等五部分组成；辅助装置为首轮发射系统或拖索/短索收索系统。弹射器有压缩空气式、液压式和蒸汽式等多种。目前蒸汽式已被普遍采用。船用锅炉的蒸汽被储存在大型蒸汽储存罐里，飞机发射时突然释放给弹射机以驱动活塞及其相连的拖曳组件来拖曳飞机向



液压弹射器原理图

1—拖索；2—弹射阀；3—汽缸充气阀；4—油缸；5—蓄压器；6—压缩空气；7—气缸；8—活塞；9—钢索；10—滑轮组；11—往复车；12—油柜；13—油泵

前加速滑行。发射有首轮发射和拖索/短索发射两种方法，目前所有新型飞机都一律使用首轮发射法。首轮发射法用安装在首轮上并能与首轮一起回缩到机身中的发射杆将飞机连接到弹射器的拖曳组件上。拖索/短索发射法则用拖索或短索将飞机与拖曳组件相连，并用张紧器防止松动。为了制止飞机在发射前因其发动机的动力作用、张紧器的初始张力以及母舰的纵摇作用而向前运动，设置了牵制件。首轮发射法的牵制杆一端连到装在飞机首轮上的牵制组件上，另一端接到缓冲器上以保证飞机停在准确位置。当飞机接近弹射器动力冲程末端时，牵制杆上的释放组件将飞机释放，牵制杆留在甲板上。拖索/短索法的牵制件为钢丝绳或链条，一端连飞机，另一端连在甲板上的固定座上，同样由牵制件上的释放部件释放飞机。弹射器的复位装置一般为液压活塞型复位机或液压绞车，在飞机发射完毕后将拖曳组件回复到待发射位置。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

jianzaiji jiayou zhuangzhi

舰载机加油装置　shipboard aircraft fueling gear　航空母舰上向舰载机加注燃油的装置。由油泵、控制台、胶管、喷嘴等组成。胶管、喷嘴使航空母舰的控制台与舰载机油箱建立联系。控制台设有电路开关、油量表和一个四通阀。电路开关控制电动油泵的工作。油量表显示燃油的流量，四通阀控制向舰载机加油或泄油。向舰载机加油时，四通阀使油泵与舰上航空日用油柜的管路相通。舰载机泄油时，四通阀使油泵与舰上航空油沉淀舱相通，油泵对舰载机泄油。加油装置的电器设备一般采用防爆型。

（撰写：海　百　修订：李传明　审订：夏守军）

jianzaiji qifei tansheqi shiyan

舰载机起飞弹射器试验　shipboard aircraft catapult test　舰载机起飞弹射器制造完成后，为调试舰载机起飞弹射器（包括单机调试和系统调试）和检验其性能与功能的系列试验。试验内容包括单机试验、陆上联调试验、系泊试验、航行试验及专项试验。单机试验的目的是检验其技术性能和功能。陆上联调试验的目的是检验弹射器的整体性能、功能、机械和电器接口与战术技术任务书要求的符合程度，舰载机与弹射器的匹配性和弹射器结构的完善性。试验应在设备完善的试验场进行，系统调试合格后进行舰载机模型的陆上弹射试验。系泊试验是弹射器在舰上装配完成以后，先对各设备进行的单机调试和检验，内容包括：蒸汽机系统（由蒸汽锅炉储汽筒和活塞组成）、各种阀系、复位系统、制动系统、舰载机就位引导和缓冲停止系统、润滑系统、预热系统及控制系统等单机设备的调试，系统调试和空载/模型试验，记录推力、推进末速度、行程等有关数据。航行试验是舰艇在航行状态下，用模型进行模拟弹射的系统试验。专项试验是以舰载机为弹射对象而进行的试验，试验内容与航行试验相似。具体试验内容、方法和要求应按有关规范、标准编制的试验大纲、试验细则进行。

（撰写：蔡　斌　审订：居乃志）

jianzaiji qianyin shebei

舰载机牵引设备　shipboard aircraft tractor　航空母舰上牵引舰载机，使舰载机位置移动的设备。包括拖车和飞机定位移运车。拖车在拖曳时给飞机提供直流和交流电源，并能起动飞机。飞机定位移运车用于在飞机停放拥挤的区域内移动或回旋飞机定位。　（撰写：李传明　审订：夏守军）

jianzaiji shengjiang zhuangzhi

舰载机升降装置　shipboard aircraft lift　航空母舰上在机库甲板与飞行甲板之间提升和放降舰载机的装置。可布置在舷边或中线面位置。由于中线面升降装置在飞机弹射和着舰时都不能使用，目前几乎全采用舷边升降装置，有的还升至舷外。其中有些还能通过铰接机构将其收起垂直存放。升降平台可以液压驱动或电力驱动，由固定在升降平台两个或四个

对称点上的钢缆提放。也有用一个或两个垂直液压柱塞举降平台的。当遇到停电事故时，高压箱内的剩余压力足以将平台应急返回到飞行甲板。升降装置的几何尺寸与承载能力，因舰载机型号不同而各不相同。一般航空母舰上都设置三至四部升降装置。（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

jianzaiji xiliu zhuangzhi

舰载机系留装置 shipboard aircraft hitching device　飞行甲板或机库甲板上以及升降机上固定舰载机的装置。包括甲板上的环式和槽式固定座和由链条、钢索、尼龙索、连接器、挂钩、锁定装置组成的将飞机紧固在甲板固定座上的系留器具



系留设备示意图

以及防止飞机主起落架滚动的轮挡。根据天气和系留时间的长短，还可安装外启固定件，如副翼防阵风锁，舵夹板，前、主起落架甲板安全固定销等。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

jianzaiji zhujiang zhuangzhi

舰载机助降装置 shipboard aircraft landing aids　航空母舰上用于引导舰载机准确进入降落跑道，协助飞机安全降落的装置。包括飞行甲板标志、目视助降灯光系统、光学助降装置、助降电视系统、航向和距离测量系统以及雷达装置等。甲板标志是在日间供飞机驾驶员识别航母以及起飞和着舰以目视参考之用。目视助降灯光系统在夜间为驾驶员提供目视识别标志。光学助降装置由一个透镜箱及其两侧的两列绿色水平基准灯组成。该光学装置能产生一个柱形虚像，指示驾驶员判断飞机是否处于正确的着舰位置。该装置日夜都能使用。航母上还备有手操目视助降系统，作为光学助降装置因故不能使用时的应急信号装置。（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

jianzaiji zulan zhuangzhi

舰载机阻拦装置 shipboard aircraft arresting gear　安装在航空母舰甲板上，用于吸收着舰飞机前冲能量，有助于缩短飞机滑行距离的着舰装置。包括正常着舰用的阻拦索和应急着舰用的阻拦网以及缓冲器和控制系统。阻拦索按一定间距横向布置在斜角甲板上，一端以绳索通过滑轮组连在缓冲器的液压缸上，另一端也以绳索通过滑轮组系在液压缸柱塞的十字头上。液压缸中充满液体。当飞机着舰后，其尾钩钩住阻拦索，拉动十字头带动柱塞向液压缸内移动。液压缸中的液体被压入蓄液筒，其反作用力通过阻拦索对飞机起缓冲作用直至飞机停止。此时飞机略微回滑，尾钩脱落。然后复位阀使阻拦索及柱塞复位，液压缸重新充满液体，供下一次阻拦之用。由液压缸通向蓄液筒的定常冲跑控制阀，能预先设定飞机的固定冲跑距离。当飞机因各种原因，如尾钩、起落架、发动机等失灵或战斗伤损和燃料不足等需要紧急着舰时，则可临时在最后一道阻拦索前方张设阻拦网。阻拦网由尼龙带制成，同样通过绳索和滑轮组连接到缓冲器上。斜角甲板两侧各有一根悬挂阻拦网的支柱，不用时放平，用时升高以架设阻拦网。（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

jianzaiji zhuojian yindao leida

舰载机着舰引导雷达 shipboard aircraft landing vectoring radar　引导舰载机安全着舰的雷达。舰载机着舰引导通常采用三步接力引导方式：在几十千米到几百千米以外的远程区，由塔康导航系统和舰载对空雷达对飞机实施引导；在十几千米到几十千米之间的中程区，由空中交通管制系统承担引导任务；到了十几千米以内的近程区，由雷达引导系统和灯光引导系统共同完成着舰引导。（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai jiguang leida

舰载激光雷达 shipborne laser radar　用激光作发射源、工作波段为红外光谱、可见光谱和紫外光谱的舰载雷达。激光雷达的工作原理与常规雷达很相似，所不同的是，常规雷达用磁控管或行波管发射机发射的射频能量来照射目标，而激光雷达则使用激光发射器发射的光来照射目标。由于激光雷达的频率比微波雷达高几个数量级，因此在测量精度、分辨力、抗干扰性和某些特定参数测量能力方面，都是普通雷达所无法比拟的，因而被有效地应用于导弹跟踪测量、卫星跟踪测距、制导、火控、水雷探测、舰载机着舰引导、障碍避让、侦察、大地测量、气象、交通管制等许多方面。随着器件和单元技术的发展，激光雷达必将越来越充分地发挥出巨大的技术潜力和展示出更加广阔的应用前景。但是，由于激光雷达的接收孔径较小和难以用窄波束搜索大空域，因此不太适用于监视。激光雷达还存在大气衰减严重，不能在雨、云、雾中有效地工作等缺点。未来军用激光雷达的发展趋势仍然是与微波雷达优势互补，作为微波雷达的重要补充，激光雷达将在高精度跟踪测量，高分辨力目标识别和提高“四抗”能力方面发挥优势。（撰写：徐产兴　审订：华学增）

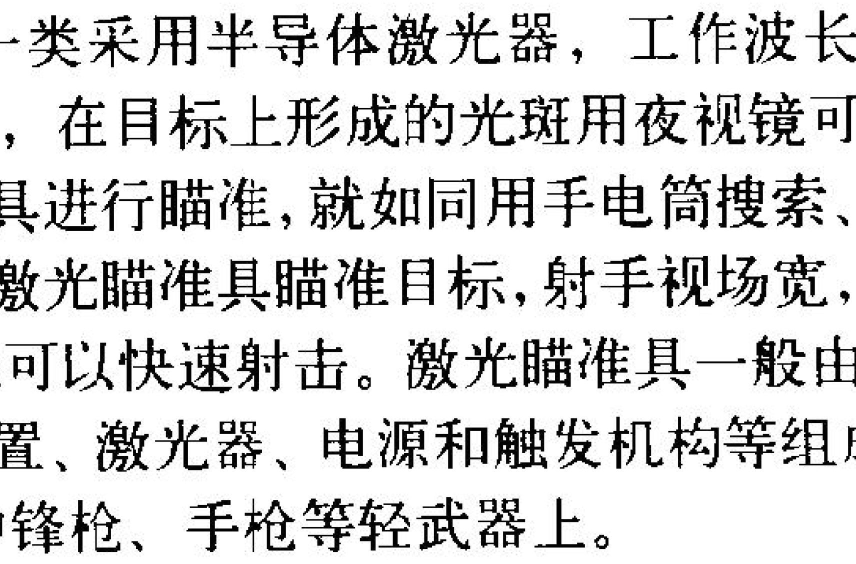
jianzai jiguang miaozhunju

舰载激光瞄准具 ship laser sight　舰船上用激光瞄准目标的器具。激光瞄准具发射激光束，在目标上形成一个光斑，为射手指示出弹丸命中点，射手可迅速、准确地射击。主要有两类。一类采用氦氖激光器，其工作波长为 0.6328 μm（红色激光束），在目标上形成肉眼可以看到的红色光斑，在白天和光照不良时使用。另一类采用半导体激光器，工作波长为 0.85 μm（红外激光束），在目标上形成的光斑用夜视镜可清楚地看到。用激光瞄准具进行瞄准，就如同用手电筒搜索、照明目标一样方便。采用激光瞄准具瞄准目标，射手视场宽，反应时间快，对运动目标可以快速射击。激光瞄准具一般由壳体、固定装置、调校装置、激光器、电源和触发机构等组成，也适于配用在步枪、冲锋枪、手枪等轻武器上。

（撰写：蒋鸿旺　审订：王泽和）

jianzai jiguang wuqi

舰载激光武器 shipborne laser weapon　又称舰载高能激光武器。安装在舰艇上的激光武器。是舰载定向能武器的一种，主要用于海上对空防御，精确拦截来袭的飞机和掠海飞行的各种反舰导弹等，也可以攻击敌舰船。该武器具有瞬发即中、机动灵活、命中率高、选择杀伤目标性能好、不受电磁干扰



激光武器系统组成示意图

等优点，可以取代某些近程防空导弹和舰炮。舰载激光武器由高能激光器、精密瞄准跟踪和光束控制与发射系统组成。
（撰写：王印秀　审订：陈佐周）

jianzai jihua jiebian leida

舰载极化捷变雷达 shipborne polarization agile (PA) radar 又称舰载极化测量雷达或极化雷达。利用极化在脉间捷变的方法来提高性能的舰载雷达。除雷达回波的幅度、相位和多普勒频移特征以外的另一特征即极化特征，正在获得开发利用，使舰载雷达的性能从下列几方面得到了改善，有利于对抗舰载雷达所遇到的“四大威胁”：(1) 改善目标检测性能，用 S 波段变极化雷达作了实际飞行试验，对在杂波和箔条干扰中的飞机目标，检测性能平均改善 6～10 dB，因此有利于探测隐身目标。(2) 变极化能使各种单一极化的有源干扰受到 30～40 dB 以上的抑制。变极化抗干扰还有一个特殊的好处就是可与其他抗干扰措施兼容，取得效果的叠加。(3) 能减少多路径效应的影响，有利于探测低空目标。(4) 是一种有效的目标识别技术，正确率可达 80%。实现极化捷变可采用下列方法：(1) 使用栅网极化变换器，在天线反射面设置一层金属栅网，通过改变栅网的倾角及其到反射面之间的距离，来实现极化的调整和变换。(2) 采用双极化开关，雷达配置双极化开关后可构成双极化雷达，以实现极化分集。(3) 应用虚拟极化技术，与天线上变更极化的传统方法相比，实时性和灵活性要大得多。
（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai jisuanji

舰载计算机 shipborne computer 配备于舰艇上适应舰船使用环境的计算机。专门用于舰船的作战指挥、通讯、导航、武器装备和动力装置的信息获取、传输和综合处理。其功能为完成要求的输入、分析、运算和输出。分专用机和中心机两种。前者用于某个装置或系统的状态监视与控制。后者用于军舰各个装置或系统之间的数据传输、数据综合处理、图像编辑与显示、作战资源分配与调度、情报通信、操作控制上的管理等。一般选用具有高实时性、专用性、高可靠性、防震与容错能力强的微型计算机或中小型计算机。
（撰写：刘　群　审订：李殿璞）

jianzai jincheng wuqi xitong

舰载近程武器系统 shipborne close-in weapon system 为舰艇提供近程防御的舰载武器系统。一般所指的近程范围是 0.5～1.5 km 之间。从点防御的角度讲，舰载近程武器系统既包括舰炮近程武器系统，也包括舰载导弹武器系统，但通常情况下仅指舰炮近程武器系统。其使命或任务是为己舰提供近程防御能力。随着导弹对舰船的威胁日益增大，在现代海战中，对付低空、超低空、特别是掠海导弹的任务已显得特别突出，因此完成末端近程反导任务已成为舰载近程武器系统的重要使命。为此，在大中型作战舰艇上都为舰载近程武器系统提供了专用的快速通道。其构成模式是：搜索传感器＋跟踪传感器＋火控设备＋武器，从而成为一个完整的近程防御体系。从发展趋势看，这种构成模式将会越来越普遍，这对增强作战舰艇的近程反导能力，进而提高全舰的作战效果是十分必要的。
（撰写：秦登桥　审订：宋则喜）

jianzai jingmi genzong celiang leida

舰载精密跟踪测量雷达 shipborne precision tracking and instrumentation radar 装备在导弹靶场测量船上，用于探测和跟踪带信标的人造卫星、宇宙飞船和洲际弹道导弹，或其他高速飞行器的雷达。这种雷达是在炮瞄雷达的基础上发展起来的，最初是采用圆锥扫描体制，现在大多数采用了单脉冲体制，从而使测量精度和其他性能均有显著提高。通常由发射分系统、接收分系统、距离跟踪分系统、角跟踪分系统、天线座分系统、信号和操作控制分系统、数据分系统、配电和控制分系统、频率产生分系统、冷却分系统、波导增压分系统、数据处理分系统等组成。这种雷达的主要任务是探测和跟踪带信标的洲际弹道导弹等目标的方位、仰角和距离，并根据这些参数的变化率算出目标的速度矢量，以便预测导弹等目标的未来位置，标出导弹轨道、弹着点等。这种雷达的设计特点主要强调经济性、通用性、可靠性、简单性、测量精度和自动化水平，不追求不适当的指标先进性。因此改进现有精密跟踪测量雷达的主要措施，是提高天线效率和多目标跟踪能力，以进一步提高测量精度和可靠性，降低维修费用。
（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai jingdian tuoluo jiankongqi

舰载静电陀螺监控器 ship electrostatic suspended gyro monitor (ESGM) 以静电陀螺仪为惯性元件的惯性导航系统。由于比液浮陀螺惯性导航系统精度高，开始用作液浮陀螺惯性导航系统的监控系统，称作静电陀螺监控器。由平台箱体、电子设备控制台和数字计算机组成。平台上装有 2 个静电陀螺仪和 2 个加速度计。美国从“海神”弹道导弹核潜艇开始装 2 套 MK 2 Mod 6 舰船惯性导航系统加静电陀螺监控器；随后，“三叉戟 I”潜艇装 2 套 MK 2 Mod 7 舰船惯性导航系统加静电陀螺监控器；而“三叉戟 II”潜艇开始采用 2 套独立的静电陀螺导航仪（监控器）。俄罗斯、法国潜艇的舰船惯性导航系统也都采用了静电陀螺监控器。静电陀螺监控器的作用主要是延长潜艇在水下航行的时间，提高潜艇的隐蔽性和潜基导弹的命中精度。
（撰写：武凤德　审订：蔡开仕）

jianzai kongzhong jiaotong guanzhi leida

舰载空中交通管制雷达 shipborne air traffic control (ATC) radar 用来监视、指挥飞机按规定航线飞行或在航空母舰甲板上起落的雷达。为了保证飞行安全和有秩序的飞行，特别是在引导舰载机归航着舰的过程中，需要对空中的舰载机实行交通管制；舰载机在没有接到母舰指挥信号时，不能随便飞越预定的航线或在航母甲板上降落。舰载空中交通管制系统由雷达、通信、计算机系统及指挥室等构成，其中的雷达叫做舰载空中交通管制雷达，包括航路监视雷达、终端区控制雷达等。此外，还使用二次雷达，由母舰设备发射询问信号，舰载机上的应答器只对约定的询问密码产生响应，向母舰发回应答信号。母舰设备据此鉴定空中目标的属性，识别目标，也可以对目标的位置进行测量。
（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai leida

舰载雷达 shipborne radar 装备在舰艇上各种雷达的统称。根据战术用途，可分为警戒、目标指示、引导、制导、炮瞄、鱼雷攻击、导航、舰载机着舰引导及测量等种雷达。根据作战要求及工作条件，舰载雷达应考虑下列特殊问题：(1) 为减小舰艇纵横摇对雷达性能的影响，通常设置稳定平台。电子稳定平台能克服机械稳定平台存在的诸如笨重、导致结构复

杂、舰艇稳心升高、补偿精度低等缺点，使雷达性能得到较大改善。(2) 能抗海杂波和多路径效应，使舰载雷达能探测和跟踪海面小目标和低空、超低空快速目标。(3) 由于舰艇在运动，出现在相对运动显示器画面上的目标动静不分，真实方向不明，必须采用真运动显示器才能克服这个缺点。(4) 由于舰艇吨位和上层建筑物空间有限，雷达应减轻重量和缩小体积，实现小型化。(5) 为减少单舰的雷达品种，应装备多功能及快速反应系统，配置电子计算机，实现自动化。(6) 由于海洋环境条件恶劣，需提高雷达的可靠性，工艺结构上需防潮、防霉和防盐雾腐蚀，同时也要防振。舰载雷达的发展趋势为：雷达功能向综合化方向发展，以提高效能，减少配置雷达的数量；与其他舰载电子设备（如与电子对抗、火控系统和C^3I系统）的一体化；发射固态化；接收灵敏化及信息处理计算机化；多功能兼容化、多维多域信息处理一体化和空基、多基实用化；广泛采用新技术和深入研究新体制；进一步提高抗干扰能力，抑制海杂波，克服多路径效应，改善低空探测和跟踪性能。



舰载搜索雷达

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai leida fasheji

舰载雷达发射机　shipborne radar transmitter　装载在舰艇上，用来产生高频大功率信号的电子装置。其所产生的高频能量，经馈线和收发开关，由天线辐射到空间去。按使用微波管的类型，可分为电子管发射机和固态发射机两大类。按调制方式可分为连续波发射机和脉冲型发射机两大类。舰载雷达以脉冲雷达发射机居多。按工作频段可分为短波、米波、分米波、厘米波和毫米波雷达发射机，大多数舰载雷达都工作在频率较高的微波波段。按产生信号的方式可分为单级振荡式发射机和主振放大式发射机。单级振荡式发射机的优点是简单、经济、轻便，缺点是频率稳定度较差，难于产生复杂的信号波形，相继的射频脉冲之间不能保持相位的相干性。主振放大式发射机频率稳定、脉冲之间可保持相位的相干性，能充分利用回波信号的相位信息，但结构复杂、成本高。因此，常规雷达一般采用单级振荡式发射机，而要求进行多普勒测速的高性能雷达（脉冲压缩和多普勒雷达）则采用主振放大式发射机。发射机的主要指标有工作频率或波段、输出功率、信号形式、总效率、信号的稳定度等。此外，还要求通风散热好、体积小、重量轻、防潮湿、防盐雾、便于调整和检修、保证安全可靠等。舰载雷达发射机将向着开拓新频段、增大发射功率、采用多种发射波形、提高信号稳定性和捷变能力，以及固态化和高可靠性的方向发展。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

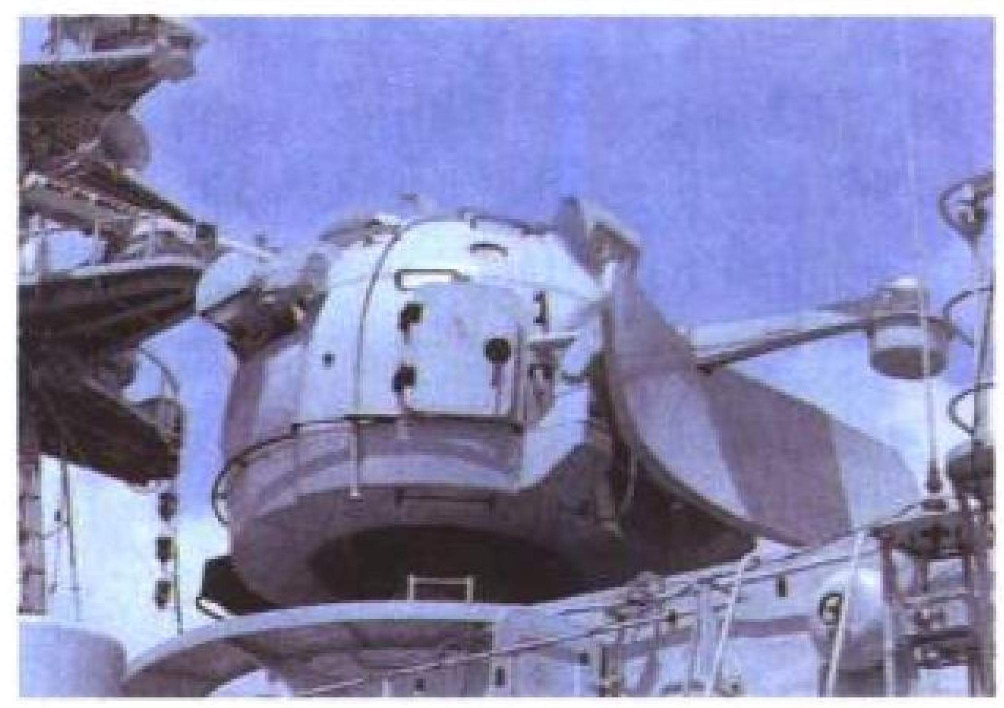
jianzai leida huoli kongzhi

舰载雷达火力控制　fire control of shipborne radar　以舰载雷达作为目标定位装置，完成火控计算，控制武器实施对目标攻击的控制。所使用的舰载雷达通常包括目标跟踪雷达、目标照射雷达和相控阵雷达等。

（撰写：任元林　审订：宋则喜）

jianzai leida shebei

舰载雷达设备　shipborne radar equipment　装载在舰艇上的无线电探测和测距设备。由雷达天线、馈线、发射机、接收机、显示器、收发开关和定时器等组成。雷达馈线把发射机发出的电磁能量传送给天线，或把天线收到的微波信号传送给接收机。最简单、最常用的馈线是双导线、波导、同轴线和微带等。要求功率容量大、带宽宽、驻波比小、密封性好、附加调制小、机械强度高，并能防雷、防潮湿、防盐雾等。脉冲雷达的天线是收发共用的，因此在发射机、接收机和天线之间接有收发开关。发射时，天线与发射机自动接通，与接收机断开，避免大功率脉冲信号进入接收机，将高频混频部分烧坏；接收时，天线与发射机断开，而与接收机自动接通。定时器的作用相当于整个雷达的时间基准，使雷达各个分机保持同步工作。



343 型射控雷达

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai leida sifu xitong

舰载雷达伺服系统　shipborne radar servo system　装载于舰艇上，能控制雷达天线按一定规律运动的闭环控制系统。其工作原理是在闭环控制系统中装有测量元件，用来不断测量控制对象的变化量，并将测量结果与所需的数值进行比较，如果不一致，系统就自动校正，将上述两个数值之间的差异减小到一定值之下，从而对天线形成一个闭环控制系统。雷达伺服系统一般采用机电控制（中小功率）系统和电液（大功率）控制系统两种方案，其基本要求是稳定性好，动作迅速，精确度高。展望未来雷达伺服系统的发展，概括起来有两点：一是现代控制理论（是分析、设计雷达伺服系统的新的重要工具）在雷达伺服系统中的应用，对于提高雷达的测角精度，提高伺服系统的精度等有重要意义；二是计算机在雷达伺服系统中的应用，各种雷达伺服元件向着便于计算机控制的方向发展，这对于提高雷达的测角精度和伺服系统的精度，提高自动化程度，减少操纵人员，缩短雷达的反应时间，减小硬件装置，提高可靠性和可维修性，以及使雷达适应不同需要而具有灵活性等，都具有重要意义。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai leida tianxian

舰载雷达天线　shipborne radar antenna　装备在舰艇上，用来实现自由空间传播的电磁能量与发射或接收的波导能量之间变换的装置。雷达天线多数是发射和接收共用的，是靠天线收发开关轮流转接至发射机和接收机。雷达天线是完全互易的，作为接收或发射使用，其性能没有什么差别。在某些特殊的场合，雷达接收和发射也可设有各自使用的独立天线。雷达天线有两个基本特点：一是把发射能量集中为一个

窄波束，以保证一定的测角精度和角分辨力及能实现远程探测；二是必须产生具有一定形状的、能扫描的天线方向图。雷达天线是雷达收发电磁能量的惟一通道，其质量对雷达的主要战术技术性能，如最大作用距离、测量精度、分辨力、抗干扰能力及应用范围等，均有重要影响。有很多雷达体制就是以天线特征来命名的，如相控阵雷达、合成孔径雷达等。为了有效地利用电磁能量，要求雷达天线方向性好、扫描快、增益高、重量轻、刚性好、防潮防腐等。舰载搜索雷达一般采用阵列天线和反射面天线；跟踪雷达一般采用旋转抛物面天线；三坐标雷达采用的天线一般是方位上机扫、仰角采用频扫或相扫和频扫相结合的体制。随着电子计算机的发展和新体制雷达的出现，相应地出现了单脉冲跟踪天线、多功能相控阵天线、卡塞格伦天线、波纹喇叭天线和自适应天线等。目前，雷达天线正向着数字波束形成的共形阵和智能蒙皮的方向发展，预计不久的将来，这类天线将进入实用阶段。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai leida wending pingtai

舰载雷达稳定平台　shipborne radar stabilized pedestal　承载舰载雷达天线并能消除舰艇纵横摇对雷达的影响的平台。舰艇航行在海洋上，由于受到海浪和涌的影响，将按一定的周期和幅度摇摆。这种摇摆（纵摇和横摇）对固定在桅杆顶部的雷达天线影响尤为严重，若不采取措施，就可能影响雷达的正常工作以至丢失目标。通常采用机械的办法来稳定雷达天线，使其不随载体而摇摆。在结构上是两个自由度的框架，用伺服系统控制框架，让框架的运动与舰艇的纵横摇相反，因而补偿了舰艇摇摆的影响，构成一个稳定平台，这种平台被称为机械稳定平台。其缺点是笨重，结构复杂，使舰艇稳心升高，补偿精度低，辅助设备增多等。因此，已有一些雷达用电子装置代替机械稳定平台。这种由电子装置构成的系统称为电子稳定平台，能克服机械稳定平台的许多缺点，使雷达性能得到改善。然而电子稳定平台要付诸工程应用，尚需解决诸多问题，如宽扫描范围天线。解决的方法，一是研究增加扫描范围；二是采用电子和机械结合的稳定系统。还有如波束在空间滚动的问题（会增加一种产生测高误差的新因素）。当然可以通过近似估算测高误差后再进行修正的办法来解决，但需建立实时处理系统。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai leida xitong

舰载雷达系统　shipborne radar system　从充分发挥舰载武器系统威力出发，由各种舰载雷达组成的整体。未来海战将是海上信息战条件下体系对抗的战争。舰载雷达的功能是要确保舰载武器系统威力的充分发挥。因此不但舰载武器要从系统的角度去考虑，舰载雷达也应从系统的角度去考虑。舰艇在战斗中将会遇到不同层次、不同方向的各种武器的饱和攻击，舰艇为了有效地对付这种饱和攻击，必须以编队的形式，采用分层防御的战术。分层防御大体可分为三层：第一层是外层防空，主要依靠预警机和战斗机来完成距编队中心145～400 km的防空。为了确保舰载战斗机威力的充分发挥，应配备下列雷达：舰载机着舰引导雷达、预警机或预警直升机雷达、对空引导兼目标指示三坐标雷达。第二层为区域防御，由于航母本身主要作为活动机场使用，不可能配备很强的防空力量，因此航母编队中总要有一二艘采用垂直发射对空导弹的导弹巡洋舰或导弹驱逐舰作为编队的区域防空主力舰，承担整个编队的远程对空搜索和中远距离上对敌方飞机的攻击。中远程舰空导弹和大口径火炮担负距编队中心45～185 km的区域防御。应配置的相应雷达为相控阵雷达（装在有垂直发射对空导弹的舰上）、目标指示兼临空引导三坐标雷达、远程对空警戒雷达、中程对空对海搜索雷达、导弹制导雷达和火炮控制雷达等。第三层为点防御区，主要的拦截武器是编队成员中均应装备的低空近程导弹和中小口径火炮，主要的探测设备是各种舰载中近程雷达，特别是近程武器系统用的雷达。当然，编队雷达系统中除配置上述各种功能的雷达外，还需配置敌我识别器和导航雷达等。舰载雷达系统应解决好下列问题：⑴各种功能的舰载雷达性能，应与舰载武器系统的性能相匹配，做到既能满足武器系统的要求，以确保武器系统威力的充分发挥，又不一味苛求高性能，以提高效费比。⑵各种功能雷达在空域覆盖上应很好地衔接，并有适当的重叠以确保无盲区和不漏情。⑶功能上能相互替代，保持一定的冗余度，即使少数雷达失效或被摧毁，还能通过重组以确保整个雷达系统继续工作。⑷为减少各雷达之间和雷达与舰上其他电子设备之间的相互干扰，应采取合理分配频率，统筹天线布局及屏蔽、滤波等电磁兼容措施。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai leida xianshiqi

舰载雷达显示器　shipborne radar display　装载于舰艇上，向雷达操作员提供雷达显示信息的一种终端设备。雷达所探测空间的信息很多，包括目标的位置，目标运动参数，雷达自身的各种特性参数和雷达周围环境情况等。在实际应用中，往往根据不同用途，在一台显示器上显示其中某些需要的内容，所以一部雷达一般需要几种显示器配合，达到以最佳的形式将不同用途的雷达信息传输给操作员的目的，以供操作员判断有无目标存在和测定目标的有关坐标。显示器通常由阴极射线管、扫描电路、标志及字符电路、信号电路及电源电路等组成。海军雷达常用的显示器有三种：A型（结构简单，便于目标识别，测距精度和距离分辨力较高，但同一时刻只能观测某一方向上的目标）；P型（又称PPI或环视显示器，是舰艇应用很广的显示器，图像直观，易于理解且显示的空间范围大，不足是分辨力和精度不高，余辉时间长，目标识别能力较低）；B型（以直角坐标显示目标的距离和方位）。显示器的指标为显示范围、显示速度、分辨力、保真度、重复频率和屏幕大小等。此外还要求工作可靠、维修方便、能适应各种工作条件、体积小、重量轻和成本低等。随着显示发光器件的发展，雷达显示器也采用光栅、场致发光、液晶、等离子体、电致变色等种器件，进行数字形式的和多色彩的显示，以扩大显示信息量和提高精度。　（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai maichong duopule leida

舰载脉冲多普勒雷达　shipborne pulse Doppler radar　装载于舰艇上，利用信号的多普勒频域特性分辨和检测运动目标的脉冲雷达。其特点为：具有足够高的脉冲重复频率，以致不论杂波或所观测目标均无速度模糊；能实现对脉冲串频谱单根谱线的多普勒滤波，因此频率鉴别性能很好；由于高脉冲重复频率会引起距离模糊，所以常采用多重复频率测距。脉冲多普勒雷达是在动目标显示雷达基础上发展起来的一种新型雷达体制，兼有脉冲雷达的距离分辨力和连续波雷达的速度分辨力，是一种性能优异的抗杂波干扰和人为电子干扰的雷达体制，尤其在对付低空和超低空目标方面具有相当的

潜力，因而应用日益广泛，如用作舰载火控、机载预警、空中交通管制、气象探测、地面防空、低空探测、导弹制导、靶场测量和卫星跟踪等。这种雷达要求发射机具有很高的频率稳定度，而且信号处理比较复杂，所以设计制造困难，成本也较高。（撰写：徐产兴　审订：华学培）

jianzai maichong yasuo leida

舰载脉冲压缩雷达　shipborne pulse compression radar　装载在舰艇上，发射宽脉冲信号，回波被接收和处理后输出窄脉冲的雷达。加大脉冲宽度有利于增大作用距离和功率对抗，但却会使距离分辨力和精度降低。为了既能加宽脉冲宽度以增加作用距离而又不会使分辨力变坏，在发射时采用一个宽脉冲，在接收时将这个宽脉冲压缩成窄脉冲，从而解决了增大作用距离和提高分辨力两者之间的矛盾。为了将宽脉冲压缩成窄脉冲，发射的宽脉冲中必须包含窄脉冲的全部频率分量。要实现这种宽脉冲有两种方法：利用发射器件（电压调谐磁控管、返波管等）的特性调制而成（有源法）；利用窄脉冲通过展宽网络展宽而成（无源法）。接收时利用压缩网络来调整脉冲中各频率分量的相对相位，从而得到窄脉冲。脉冲压缩技术有时间－频率编码、相位编码、脉冲编码、线性／非线性调频等方式，其中以无源线性调频和有源相位编码方式应用较广。脉冲压缩雷达不仅能解决增大作用距离和提高分辨力之间的矛盾，而且还具有多普勒分辨力高，非模糊测距范围大，抗消极干扰、海浪干扰和气象干扰能力强等优点。（撰写：电　词　修订：徐产兴　审订：华学培）

jianzai mubiao shibie leida

舰载目标识别雷达　shipborne target identification radar　装载于舰艇上，能识别目标的形状、大小和类型，并能判断目标的真假和属性等的雷达。要完成目标识别，首先要萃取各类目标的雷达特征，选择目标的有关信息标志和稳定特征。获取目标附加的识别信息的方法，不外是利用目标在雷达远区产生的二次辐射场的特征。除常用于探知信号的存在及测定目标距离的随时间而变化的幅值及时延外，随时间而变的频率、相位、极化均可设法加以利用。分析和试验还表明，这些信息特征还跟目标的朝向、运动参数、形状及大小，目标上所安装的动力发动机型式及发动机的工作方式等有关。此外，还与目标壳体的振动参数，以及雷达所辐射的信号特征和信号的处理方式等有关。因此，充分利用这些信息并对之加以专门的分析和处理，便会对目标的状态及组成特征等有更多的了解，对目标本身及其周围的环境有更深刻的识别，从而探索出下列多种雷达目标识别方法：目标运动特征识别法；目标回波幅度起伏特性识别法；多频雷达回波幅度和相位识别法；极点识别法；电磁瞬态响应－斜升响应识别法；目标极化特征识别法；波形综合法和自适应识别波形综合法；高分辨力雷达目标识别技术；视频回波波形识别技术；雷达成像识别技术，神经网络雷达目标识别技术等。其中神经网络在雷达目标识别中的应用更为令人注目，发展尤为迅速，预计将沿着“雷达视觉”的方向，将雷达目标识别推向更新的阶段。（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai mubiao zhishi leida

舰载目标指示雷达　shipborne target indication radar　为舰载武器系统控制雷达提供目标指示的雷达。这种雷达能为舰炮和舰空、舰舰导弹系统用的雷达提供目标的坐标数据，使这些武器系统中的雷达及其他瞄准装置迅速地捕获目标。因此，具有较高的数据率和精度。舰空导弹系统中的雷达通常由舰载三坐标雷达提供目标指示；对舰舰导弹和舰炮系统雷达的目标指示，一般由中程对空对海搜索二坐标雷达来完成。为确保目标指示雷达有一定的冗余度，也可使用精度较高的远程警戒雷达承担这项任务。（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai nihechengkongjing leida

舰载逆合成孔径雷达　shipborne inverse synthetic aperture radar (ISAR)　装载在舰艇上，利用雷达与目标之间的相对转动和高倍数脉冲压缩技术，使角分辨力和距离分辨力都大为提高，从而可以在作用距离很远的情况下对目标进行二维成像的雷达。可利用发射宽带信号来获得纵向分辨，依靠目标相对于雷达视线（RLOS）在相参处理区间内的转动来实现横向分辨。ISAR 对目标具有高分辨、全天候、全天时的成像能力，在雷达目标识别、抗反辐射导弹和反隐身等方面有着广阔的前景，在防空、反舰，特别在反潜斗争中都是十分有力的手段。雷达的成像能力将使雷达的应用领域及其功能出现重大的变化。此外，在应用上，如空中交通管制、港口交通管制、机场调度等，ISAR 也都有明显的应用前景。ISAR 是从 SAR（合成孔径雷达）发展而来。与 SAR 不同的是，ISAR 的天线不动，是利用目标的移动分量来形成等效的大口径天线。SAR 是对固定目标成像，因此目标与雷达之间的相对运动是预先确定，或是可通过平台上的陀螺仪及其他电子设备进行测量得到的。而 ISAR 则是对运动目标成像，目标是不合作的，其高低起落、姿态角变化和速度变化等，对雷达来说是未知的，因此目标与雷达之间的相对运动也是未知的，只能采用各种方法来估计，这就使 ISAR 的运动补偿比 SAR 的运动补偿更为复杂。现已研究出下列几种运动补偿方法：利用相位曲线拟合进行补偿；用参考质心法进行补偿；基于信号时间－频率分析的多运动目标 ISAR 运动补偿；用 ISAR 成像的转角采样不均匀补偿法；利用孤立参考点的 ISAR 的运动补偿。ISAR 要应用于舰载，尚需解决抗振动、舰速补偿和纵横摇稳定等问题。（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai paomiao leida

舰载炮瞄雷达　shipborne gunfire control radar　又称舰载火炮控制雷达。装载于舰艇上，用于自动跟踪目标，测定目标坐标，并通过指挥仪控制舰炮瞄准射击的雷达。其作用距离较近，但精度很高。这种雷达通常具有目标自动跟踪设备，当雷达捕获到目标后，跟踪设备就不断地对目标进行自动跟踪，精确地测定目标的舷角、距离和仰角，同时把测得的目标坐标数据自动传送给指挥仪，以使舰炮迅速而准确地瞄准目标，从而提高舰炮命中目标的概率。这种雷达分圆锥扫描雷达（包括隐蔽圆锥扫描雷达）、单脉冲雷达和脉冲多普勒雷达三种体制。圆锥扫描雷达设计上较简单，但测量精度较低，抗干扰能力差。单脉冲雷达技术上较复杂，造价也高，但可获得较高的系统测量精度、分辨力、数据率、信息带宽及良好的抗干扰性能。脉冲多普勒雷达是一种新的雷达体制，在抗干扰性能等方面均超过上述两种体制（参见舰载脉冲多普勒雷达）。为确保炮瞄雷达迅速而准确地捕获目标，要求搜索雷达提供目标指示。（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai pinlü fenji leida

舰载频率分集雷达 shipborne frequency diversity radar (FDR) 采用几个不同频率而偏移又不大的发射机产生合成信号，送往同一天线发射出去，几路接收系统接收从天线接收到的信号，然后将这些信号叠加以提高雷达性能的舰载雷达。一般来讲，将信号叠加有4种方法：各路信号相加；各路信号相乘；分别将两个不同路的信号相乘后，再将相乘信号相加；分别将两个不同路的信号相加后，再将相加信号相乘。频率分集雷达的具体优点包括：能改善天线辐射图形，增加雷达的垂直覆盖区域；对跟踪和三坐标雷达来说，能减小闪烁和多路径误差；通过降低目标回波信号的起伏，以及利用信号相关和噪声不相关，还能迫使干扰机将其功率同时分散到分集所采用的几个频率上来提高抗干扰性能；设备的工作可靠性，也由于采用了多路（冗余设计）而得到提高。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai pinlü guanli xitong

舰载频率管理系统 ship frequency management system 具有对舰船通信设备及其他电子设备使用的电磁波频谱进行管理功能的系统。系统以短波频率预报为基础，通过建立舰船频率库，对整个舰船各频段通信频率和雷达频率实行登记造册，并对登记在册的频率在某些确定点的电磁功率（含静电场、感应场和辐射场）及谐波、互调干扰功率进行计算，合理地进行频率规划和分配。通过实时信道探测和本地噪声监测，系统能快速、准确地获取舰船电磁环境的相关参数，经综合分析后，灵活合理地动态调整舰船通信系统的频率。舰载频率管理系统可以改善和净化舰船电磁环境，以确保舰载通信系统在最佳电磁环境下实现既定的战技指标，从而确保通信的畅通。（撰写：李楠　审订：舒治安）

jianzai pinlü jiebian leida

舰载频率捷变雷达 shipborne frequency agile (FA) radar 装载在舰艇上，发射脉冲的载频在较宽的频带内（中心频率5%～10%），按一定规律或随机快速改变的脉冲雷达。其变频可分为脉间变频和脉内变频。这种雷达不仅能有效地对付窄带瞄准式有源干扰，而且还具有增大作用距离，提高探测概率、角分辨力和距离分辨力及跟踪精度(减小了跟踪雷达回波起伏误差)，抑制海杂波、气象杂波和其他分布杂波，清除同频段邻近雷达之间相互干扰、二次或多次环绕回波、海面反射引起的波瓣分裂、天线罩的折射对角精度的影响，以及消除盲速和距离模糊等优点。但频率捷变雷达在设备上比一般雷达复杂得多，既增大了技术上的难度，又增加设备成本，可靠性降低，同时与动目标显示的脉冲多普勒等体制兼容也较困难。频率捷变有相参和非相参两大类。非相参频率捷变雷达具有易于实现、成本低、利于改装等优点。这类捷变又可分为旋转调谐磁控管和快速调谐同轴磁控管频率捷变两种。相参频率捷变雷达可以实现自适应捷变频和在一定程度上能解决频率捷变与动目标显示等兼容问题。全相参频率捷变雷达采用主振放大链式发射机，其核心是具有捷变能力的频率合成器，能完成快速捷变的发射信号、本振信号和整个雷达系统定时信号的综合。舰载频率捷变雷达正沿着拓宽捷变频范围、提高捷变频速度及高度自适应的方向发展。（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai qixiang leida

舰载气象雷达 shipborne meteorological radar 装载在舰艇上，用于测量某一区域气象，以确保舰载机作战和飞行安全，以及为校核舰载火炮、导弹的弹着点提供气象资料的雷达。包括测雨雷达、测云雷达和测风雷达等。测雨雷达是利用雨滴、云滴、冰晶、雪花等对电磁波的散射作用，来探测大气中的降水现象。其构造和警戒雷达相似，所不同的是探测气象目标。为了测定雨区的降水强度和含量、判断冰雹，测雨雷达还必须配备有等回波装置、视频积分处理器、多层显示装置等。测云雷达的工作原理和测雨雷达相同，主要用来探测云顶、云底的高度，如有几层云时，则探测出各层云的高度。测风雷达是用来探测高空中不同大气层的水平风向、风速，以及气压、温度、湿度等气象要素。

（撰写：电词　修订：徐产兴　审订：华学增）

jianzai sanzuobiao leida

舰载三坐标雷达 shipborne three dimensional (3D) radar 能同时测定多个空间目标三个坐标（或由其导出的高度）的舰载雷达。三坐标雷达可将搜索和测高合适地结合起来，因此用途很广。可探测空中目标；精确测定目标的三个坐标；引导舰载飞机截敌，引导舰载飞机归航；为舰载武器系统控制雷达作目标指示等。这种雷达具有较远的对空作用距离，较高的仰角精度和足够的数据率。现代三坐标雷达主要有下列几种体制：⑴ 多波束。可获得较高的精度和数据率，抗干扰性能好，但设备复杂笨重，成本高。⑵ 频扫。数据率高，设备简单，有利于与脉冲压缩、动目标显示兼容；有利于解决天线恒指向问题，缺点是频率全部暴露，难以变频抗干扰，且测高测角精度较差。⑶ 相扫。波束控制灵活；可实现脉冲间和波束间的捷变频，而且波束指向、脉冲重复频率及波形都可伪随机变化，有利于抗干扰；易于实现动目标显示，有较强的反干扰能力。缺点是数据率受到一定限制，设备复杂、成本高，受跳频限制，不能采用端馈。⑷ 相频扫。兼有频扫数据率高和相扫波束控制灵活的优点，抗干扰能力强，缺点是天线设计复杂，结构笨重且成本高。⑸ DBF三坐标雷达。兼有相扫和多波束的特点，是高性能的舰载三坐标雷达的重要发展方向。（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai shuangduo jidi leida

舰载双／多基地雷达 shipborne bi-multistatic radar 利用收、发分开，并要求收发分量的距离和目标探测距离相当的舰载雷达。可有多种配置方式，其中接收机装舰，而发射机置于同步卫星上是未来舰载双/多基地雷达理想的工作模式。双／多基地雷达越来越受到重视，主要原因是在反隐身、抗反辐射导弹、抗电子干扰和对付低空突防方面，均具有很大的潜力，是未来舰载雷达发展的一个重要方向。使用一个发射基地和两个或更多的接收基地的多基地雷达，能够在不使用角度信息的情况下根据回波到达的时间数据对目标定位。无源多基地雷达系统可以使用三个或更多的接收基地，这种方法可以用来对干扰源定位。双/多基地雷达由于收发分置，因而从体制上具备了对抗“四大威胁”的优势，但同时也带来了收发站的空间、时间和相位同步问题，这是双／多基地雷达必须重点突破的关键技术。此外，当有多个目标时，需要消除假目标，使信号处理、数据处理和传输均较复杂；多基地雷达还需要复杂的坐标变换；当接收基地在两个以上时，还需对各基地不同的信杂比作不同的叠加，方能获得多路信号合成，这大大增加了算法上的复杂性。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

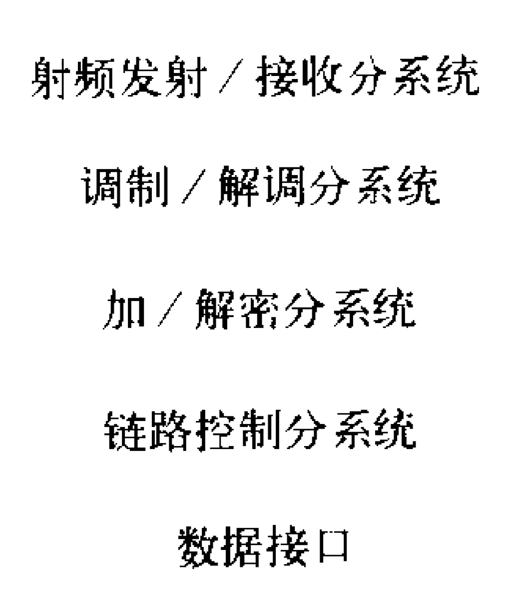
J

jianzai weibo chaoshiju leida

舰载微波超视距雷达 shipborne microwave over-the-horizon radar (OTHR) 装载于舰艇上，利用大气波导和对流层不均匀气团散射现象，在微波波段实现超视距探测的雷达。在一定气象条件下，海面以上的大气折射率会随高度增加而急剧变化。当折射率梯度小于某一个值时，就会出现大气波导现象，这时电磁波会弯曲地沿着环绕海面的大气波导传播，其传播距离可以超过视距（探测概率虽然随季节、温度和地理位置等环境因素而有很大的变化）。另一方面，在空气温度比海水温度高的情况下，由于海水的大量蒸发，会在大气中形成一些气团。电磁波碰到这些不均匀气团，会产生散射，使传播距离也超过视距，这种超视距探测几乎是全概率的。乌克兰对这种OTHR的研制是卓有成效的。这种OTHR在单舰定位时必须航行10～15 min后才能获得精确定位；但在双舰或三舰定位时，只要1 min即可对目标精确定位，其精度能满足舰舰导弹对目标攻击的目标指示精度要求。主动雷达（利用大气波导实现探测）超视距发现目标的距离可达100 km；被动雷达（利用对流层不均匀散射特性来实现超视距探测）发现水面目标的距离为200～300 km，当利用直升机上的雷达协同时发现距离可达600 km；当利用飞机上的雷达协同时发现距离可达800 km。这种雷达的关键技术在于：对大气对流层传播特性的研究；如何提高超视距探测概率；多频段共用一个反射体天线的设计和雷达天线的小型化；超视距定位和算法；信息密集环境下，信号的分选和参数的测定等。（撰写：徐产兴 审订：华学增）

jianzai weibo shiju tongxin xitong

舰载微波视距通信系统 shipboard microwave line-of-sight communication system 在舰艇平台上采用微波实现视距通信的系统。由天线分系统、射频发射/接收分系统、调制/解调分系统、数据加/解密分系统、链路控制分系统及数据接口等组成。为了达到更远的通信距离，天线应架于较高的位置，如舰艇上桅杆的顶部。由于舰船运动及其摇摆特性，舰载微波天线应使用全向天线或可控波束高增益天线。



微波视距通信系统

（撰写：杨春兰 审订：舒治安）

jianzai weixing diqiuzhan

舰载卫星地球站 ship satellite earth station (SES) 又称卫星通信舰载站。以作战舰艇为安装平台的卫星通信地球站。卫星通信舰艇地球站可完成话音、战术数据、指挥文电及图像的双向传输任务，或者通播信息的接收。根据信息传输的要求和舰艇通信使命任务的不同，在配置规模及复杂程度上有所区别。根据使用的波段不同，可分为UHF舰载站、SHF舰载站、EHF舰载站，以及L波段舰载站等。舰载卫星地球站与其他通信系统比较，长处是：通信距离远，能与卫星波束有效覆盖范围内的任何地方通信；可通过在卫星通信之间进行中继的方法实现全球通信；可靠性高，可作为全天候通信手段。舰载卫星地球站与其他固定地面卫星地球站比较，最大的不同点是天线要不断跟踪卫星。因为天线基座固定在舰艇构件上，而天线将随舰艇的纵摇、横摇和偏转而运动，所以舰艇地球站的天线必须具备快速跟踪卫星的能力。另外，由于舰艇的运载能力及空间有限，舰载卫星地球站的天线体积一般较小。（撰写：李含辉 审订：周国陶）

jianzai wuyuan ganrao

舰载无源干扰 shipborne passive jamming 舰艇利用某些不产生电磁波辐射的干扰物或微波吸收材料改变电子设备回波特性的一种干扰方式。达到破坏敌方电子探测设备正常工作的目的。这种干扰行动不主动发射信号。按干扰对象可分为舰载雷达无源干扰、舰载光电无源干扰和舰载水声无源干扰。舰载雷达无源干扰主要是利用具有一定空间密度的导电媒质（如箔条）在空中滞留期间反射的强干扰回波，使雷达接收通道饱和，阻止或妨碍雷达对干扰区中真实目标的探测。舰载光电无源干扰是利用特制器材或材料，反射、散射和吸收光波能量，或人为地改变己方目标的光学特性，使敌方光电装备效能降低或被欺骗而失效，以保护己方目标的一种干扰，手段包括烟幕和气溶胶、消光剂、光电假目标、光箔条、光电隐身等。舰载水声无源干扰，又称作被动性水声干扰，或消极性水声干扰，其本身并不发射任何声波，而是通过对声波的反射与吸收，来对敌方的水声探测与制导武器进行干扰。无源性水声干扰武器与措施主要有气泡幕、假目标、吸声涂层及舰艇的其他降噪措施。根据对声波的不同作用，又可分为反射型水声干扰和衰减型水声干扰。

（撰写：季宏 修订：周晓群 审订：朱景明）

jianzai wuyuan guangdian duikang fashe zhuangzhi

舰载无源光电对抗发射装置 shipborne launcher for passive electro-optical countermeasures 舰船上用于发射、投放无源光电干扰物的发射设备及其附属装具。能按一定的初速、方位和仰角，将干扰弹或干扰火箭以一定的分布范围（方式）射向空中以形成干扰云。发射装置有追击炮和火箭炮两种类型。迫击炮式发射装置相对较为简单，而且成本较低，多为小口径管炮，一般发射角度固定，限于短距离应用，发射时将大部分后坐力分给舰船甲板。诱饵的点火要经过适当延时后再开始，通常是炮弹在其弹道峰值附近时点火。该型装置适用于机动灵活的中、小型舰船。迫击炮系统的典型例子是美国海军MK 36诱饵发射装置，该装置可发射各种直径为130 mm的载体，典型的载体重量为20 kg，长度为1200 mm。当要求诱饵在更远的距离进行撒布时，使用火箭炮式发射装置。该型发射装置口径相对较大，射程远，撒布诱饵距离超过1 km。火箭炮式发射装置亦可用于发射短程诱饵。为保证实现各种作战要求，火箭炮式发射装置常采用旋转式发射装置，多用于大、中型水面舰船。

（撰写：季宏 修订：周晓群 审订：朱景明）

jianzai wuyuan leida

舰载无源雷达 shipborne passive radar 装载于舰上，本身无发射机，而是依靠目标电磁等辐射的能量来完成对目标坐标数据的测量的雷达。这种雷达的辐射源有三种：(1) 正在工作的目标的无线电发射机；(2) 目标本身的热辐射或与周围介质不同的其他辐射；(3) 利用诸如电视、广播、通信和导航等民用的各种辐射源。由于缺乏辐射的时间信息，无源雷达对目标位置的确定应采取一些特殊的方法，最常用的为三角定位法。此外，也能借助可扫描的多个单波束天线测距，采用被弹射的转发器测距，按通过电波前沿的斜率来测距以及用本振的偏移来精确测距等方法。无源雷达具有不易被敌方发

现（有利于抗反辐射导弹）和干扰（从而提高抗干扰性）、广泛的适用性、宽广的空域覆盖、极宽的频域覆盖、远距离的纵深覆盖、精细的目标识别特性、快速的响应时间、可探测隐身目标、体积小重量轻、耗电少效率高等优点。缺点是目标的信息特征是非相干和不可控制的，信号微弱、难以提取和处理等。（撰写：徐产兴　审订：华学增）

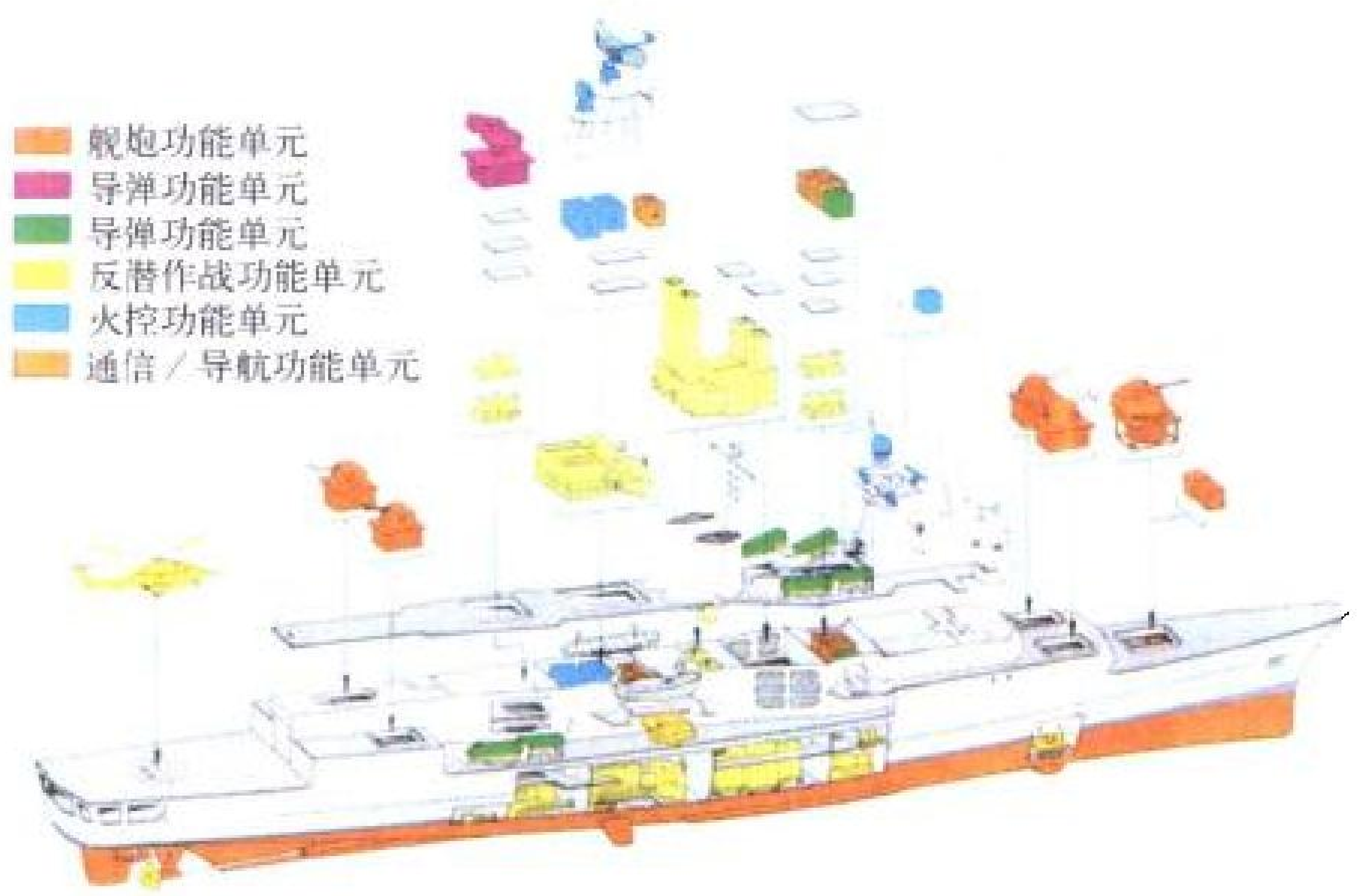
jianzai wuqi

舰载武器 shipborne weapon　又称舰艇武器。装备在舰艇上用于攻击和防御武器的统称。其任务是攻击和消灭敌方空中、水下、水面或地面目标，保卫己方安全，免受或削弱来自敌方空中、水下、水面或地面的袭击。按使命任务分为舰载战略武器和战术武器；按功能分为舰载进攻武器和舰载防御武器；按射程分为舰载远程武器、舰载中程武器和舰载近程武器；按武器类型分为舰载导弹武器（包括反舰导弹、防空导弹、反潜导弹、舰地导弹、战略导弹等）、舰载鱼雷武器（包括反舰、反潜鱼雷等）、舰载水雷武器（包括舰布锚雷、沉底雷、漂雷和特种水雷等）、舰载深水炸弹、舰炮武器、舰载定向能武器（包括舰载激光武器、舰载粒子束武器、舰载高功率微波束武器）等。广义地说，舰载武器也包括舰载机、舰载直升机及其携载的进攻和防御武器。

（撰写：王印秀　审订：施门松）

jianzai wuqi xitong

舰载武器系统 shipborne weapon system　配置在作战舰艇上在预定的作战环境中能完成攻击和防御任务的目标跟踪设备、火控设备、投射设备、武器以及相关物资器材、勤务和人员的综合体。通常情况下，舰载武器系统与舰载情报指挥系统共同组成作战系统。舰载武器系统的使命是：为本舰提供攻击和防御能力，对来袭的岸、海、空各类目标实施有效打击，协同友舰或参加编队作战，完成对岸火力支援的任务等。舰载武器系统可分为若干类，诸如：舰炮武器系统、反潜武器系统、电子战武器系统、舰－舰导弹武器系统、舰－



舰载武器系统

空导弹武器系统、激光武器系统、火箭炮武器系统、电磁炮武器系统、软武器系统等。依据每个武器系统的使命、功能和全舰作战需求，在实际使用时，往往要综合使用舰上的多种武器系统。从使用角度划分，舰载武器系统又可分为舰载综合防空武器系统，舰载综合对海、对岸作战武器系统，舰载综合反潜武器系统，舰载综合反导弹武器系统（含近程武器系统）。随着科学技术的进步和发展，迎来了新的军事革命。新的作战观念和新概念武器不断出现，因此新的舰载武器系统必然要不断问世，而舰载武器系统的构成也正在打破传统的概念，朝着综合火控系统＋武器的构成模式发展。

（撰写：秦登桥　审订：宋则喜）

jianzai wuqi yinshen

舰载武器隐身 shipborne weapon stealth　运用现代科学技术对舰载武器进行隐蔽、伪装、外形涂覆、优化设计等，以减少敌方侦察设备对我方的发现概率，提高舰载武器的实际能力和生存能力的技术。通常采用的隐身技术分为两类：⑴ 改进舰载武器结构外形，以减少辐射源或减小雷达反射截面积；⑵ 采用能吸收或偏移雷达信号的材料，红外隐身材料，可见光隐身材料等。

（撰写：夏英允　审订：孙柏明）

jianzai wuqi zhuangbei shiyanchuan

舰载武器装备试验船 shipboard weapon/equipment test vessel　专用于对舰艇上装载的新型武器装备进行试验的船舶。试验的范围包括：舰炮、舰载导弹、潜载导弹、鱼雷、水雷、深水炸弹、通信设备、雷达、声呐、光学观测设备、光电探测设备、电子对抗设备、防险救生设备和防核、防化学、防生物等武器装备。满载排水量数百吨至万吨以上，航速 12～20 kn。按用途，分为专用武器装备试验船和综合武器装备试验船。专用武器装备试验船，指担负某一项武器装备试验任务的试验船。综合武器装备试验船，指可担负两种以上武器装备试验任务的试验船。船上试验设备和装置已集装箱化，根据试验需要，可随时安装或拆卸，一船多用，使用效率较高。（撰写：王印秀　审订：王绍明）

jianzai xiangkongzhen ganraoji

舰载相控阵干扰机 shipborne phased array jammer　天线采用相控阵技术的舰载雷达干扰机。天线由多个辐射单元和移相器组成，通过波控计算机控制移相器的相移量，改变各辐射元之间的相位关系，形成波速扫描。当前，舰载相控阵干扰机是技术体制先进的一种雷达干扰机。按天线辐射元排列形式，这种干扰机的相控阵天线系统有线性阵和平面阵两种。线性阵由排列在一条直线上的若干个天线辐射元构成，平面阵则由若干个线性阵构成，辐射元间隔固定为干扰机最高频率的 $\lambda/2$，以避免出现格栅形波瓣。按天线阵上有无功率源区分，这种干扰机的天线系统则有无源阵和有源阵两类。按功率源与天线辐射元的连接方式区分，有源相控天线阵又有半有源阵和全有源阵之分：前一种天线阵上的辐射元被分成若干组，每组集中采用一个中功率源为其馈电；后一种天线阵每个辐射源单元均有一个小功率源。若小功率源采用固态器件，这类干扰机又被称之为固态有源相控阵干扰机。舰载相控阵干扰机的特点可归纳为：⑴ 干扰功率大。通过多个中（小）功率辐射源的空间合成，干扰机可提供较大的辐射功率。⑵ 波束可灵活快速控制。在波控计算机的控制下，干扰波速在空间指向快速变化，其速度仅取决于波控计算机速度和移相器转换速度。⑶ 干扰多目标，自适应能力强。相控阵干扰机具有多波速形成能力，可以同时对不同方向的多个目标进行干扰。另外，干扰机自适应性强，可适应复杂的雷达环境，与被干扰的雷达参数相匹配，获得最佳干扰效果。⑷ 可靠性高。由于干扰机功率驱动级可采用可靠性高的中（或低）功率源，天线辐射阵元并联使用，即使少量阵元失效，仍能保证干扰机正常工作，故干扰机可靠性较高。⑸无需使用笨重的机械伺服装置。相控阵干扰机采用电扫描追踪需干扰

的目标，不需再用控制天线转动的电机伺服系统。舰载相控阵干扰机的发展方向是：以微波单片集成电路技术为支撑和天线系统由大量的T/R（发射与接收）模块构成的高效能干扰机。（撰写：朱景明　修订：周晓群　审订：季宏）

jianzai xiangkongzhen leida

舰载相控阵雷达 shipborne phased array radar 装备在舰艇上，天线采用相位控制的方法实现波束扫描的雷达。其工作原理是在发射时设法使各辐射器的电磁波信号到达目标时同相，叠加后信号最强，因而使天线波束的最大值方向指向目标；接收时各辐射器收到的回波信号同相合成。其特点是一远、二快、三精、四高、五多。远是指作用距离远，快是指对目标的探测速度快，精是指测得的目标数据精确，高是指高可靠性和高自适应能力，多是指同时捕获的目标多。其组成与常规雷达基本上一样，包括接收装置、发射装置、天线、波控系统、终端设备等。这种雷达的出现是现代雷达技术发展的一项重大成就。由于它能同时具有目标搜索、识别、捕获，跟踪引导和制导等多种功能，所以一部多功能相控阵雷达能替代多部分别完成不同任务的雷达，从而可以解决原先舰上各种功能的众多雷达天线架设和信号相互干扰的矛盾。更重要的还在于采用多功能相控阵后，有利于信息显示、数据处理与缩短反应时间，从而能有效地对付高密度的饱和攻击。同时，未来海上信息战的发展，迫使舰载雷达不仅要用自适应波束处理，而且还应用自适应波束形成技术，才能在复杂的电子环境中完成各项任务。这是机械扫描雷达无法实现的，多功能相控阵雷达，尤其是采用数字波束形成的多功能相控阵雷达，可通过将信号波形处理与天线波束的自适应处理相结合，从根本上改进雷达的性能，以适应未来海上信息战恶劣的电磁环境。此外，采用相控阵后，还可用电子稳定系统来取代笨重的机械稳定系统，这对舰载雷达来说也是十分重要的。因此，舰载相控阵雷达的发展十分迅速。目前正沿着有源阵列、高度自适应、共形天线、智能蒙皮、综合应用高新技术等方向发展，有着广阔的前景。不过相控阵雷达也存在整机过于庞大、复杂、造价高、维护费用大等缺点，并有下列关键问题需解决：研制廉价而高性能的固态收/发组件；数字波束形成和实时自适应处理；工程“二次处理”；宽带相控阵技术；共形天线和智能蒙皮技术；低副瓣和极低副瓣天线技术；缩小体积、减轻重量和降低成本；软件设计与海军战术使用的结合；波束稳定和修正；模块化设计；提高可靠性和可维修性；馈电网络、热设计等。



美国AN/SPY-1型舰载相控阵雷达

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai yindao leida

舰载引导雷达 shipborne vectoring radar 装载于舰上，专门用来引导舰载机到目标区域截击敌机的雷达。一般为三坐标雷达，可以较准确地测定敌机的方位、距离和高度，把测得的数据报告己方飞机，从而引导己方飞机顺利地找到敌机，并占据空中有利战位，保证空战拦截任务的完成，并引导己方舰载飞机归航。对其战术技术要求应与舰载机的战术技术性能，如作战半径、续航力和航速等相适应。一般要求这种雷达具有较远的对空作用距离（比舰载远程警戒雷达略近），高的精度（如仰角精度优于0.5°），以及高的分辨力和数据率（7～15 r/min）。二坐标引导雷达不能测定目标的高度，所需高度数据须由测高雷达提供，这种配置的引导方式已被淘汰。V形波束引导雷达是早期出现的三坐标雷达，能在一次圆周扫描中测定目标的距离、方位和高度，但在引导批次和精度等方面较差，也已被频扫、相扫、相频扫和数字波束形成的新型三坐标雷达所取代。舰载预警机上配置的预警机雷达也能完成对舰载作战飞机的引导任务。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai youyuan ganrao

舰载有源干扰 shipborne active jamming 舰艇上人为地发射或转发特定类型的电磁波、光波或声波，使敌方电子设备受到压制或欺骗的电子干扰。按干扰的方式，分为舰载压制性有源干扰和舰载欺骗性有源干扰；按干扰的对象，分为舰载雷达有源干扰、舰载通信干扰、舰载光电有源干扰和舰载水声有源干扰等。舰载雷达有源干扰包括噪声干扰、欺骗性干扰和复合干扰（噪声＋欺骗）；舰载光电有源干扰包括激光致盲干扰、激光致眩干扰、激光距离欺骗干扰、激光角度欺骗干扰、红外干扰弹干扰、红外定向干扰、红外干扰机干扰、红外和紫外双色干扰、激光引信干扰、红外引信干扰等。对通信设备的干扰，均采用有源干扰，除使用专用的无线电通信干扰机外，常在一般的无线电通信发射机上附加干扰调制器，既能用于实施正常的通信联络，也能在必要时对敌方电台诱放有源干扰。舰载水声有源干扰又可分为压制性水声干扰和欺骗性水声干扰。压制性水声干扰设备通常称为噪声干扰器，使用方式有拖曳式和投放式，作用机理都是发射大功率的宽带声杂波信号来掩盖敌方水声设备接收的目标信号，以破坏其正常工作；欺骗性水声干扰设备泛指各种声学诱饵，使用方式有浮标式、自航式和拖曳式三种，工作声源分为噪声模拟器和回声重发器两种。

（撰写：季宏　修订：周晓群　审订：朱景明）

jianzai youyuan leida

舰载有源雷达 shipborne active radar 装载于舰艇上，依靠发射机向目标发射高能量信号，经目标反射后由接收机接收，根据接收到的反射波中所包含的目标信息进行检测、测量和跟踪的雷达。亦称舰载主动雷达或一次雷达。舰艇上装备的雷达通常均属有源雷达，只是在特殊要求或特殊条件下才装备无源雷达。如对雷达隐身有特殊要求的情况下，采用无源雷达来进行无源探测和定位。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai yulei gongji leida

舰载鱼雷攻击雷达 shipborne torpedo-attack radar 装在鱼雷艇和潜艇上，用于搜索、跟踪海面目标，为鱼雷攻击指挥仪提供目标的坐标和运动数据，控制鱼雷攻击的雷达。

（撰写：赵奔源　审订：华学增）

jianzai yujingji leida

舰载预警机雷达 ship based airborne early warning (AEW)

radar 装载在舰载预警机上，用于完成早期预警任务的雷达。由于舰载雷达受视距及盲区的限制，难以远距离发现并预警低空来袭目标，而具有良好下视能力的预警机或预警直升机雷达能很好地完成这项任务。美国 E-2 C 舰载预警机上的 AN/APS-138 雷达，工作在 UHF 波段，最大探测距离 460 km，测速范围 0～200 kn，能同时处理 300～600 个目标，并采用了多种抗干扰措施。现又在该预警机上装备了性能更优良的 AN/APS-145 雷达，该雷达在增加作用距离、提高自动化程度、增强电磁环境中的自适应能力和抗干扰能力等方面均有新的进展。时空二维自适应信号处理，对提高机载预警雷达下视探测能力有诱人的前景，美国已将这项成果应用于 E-2 C 预警机的雷达改进上。目前，不少国家正在研制新型相控阵雷达预警机，因为相控阵雷达具有自适应能力好，抗干扰能力强，扫描速度快，具有增程探测能力和同时执行多种任务的能力。如美国正在研制的 S-3 舰载相控阵雷达预警机，机身上方将安装一个呈三角形的天线罩，罩内装有一部十分灵巧的有源相控阵雷达。像 E-2 C 那样的固定翼预警机，不能从有斜台的轻型航母上起飞。因此中小型航母及其他大型水面舰艇上只适合装备预警直升机，机上配置的是预警直升机雷达。 （撰写：徐产兴 审订：华学增）

jianzai yuancheng jingjie leida

舰载远程警戒雷达 shipborne long-range warning radar 装载于舰上，用于发现和探测远距离目标，并测定其方位和距离坐标的雷达。这种雷达的特点：作用距离远（一般要略大于同舰上装备的三坐标雷达），能保证在三坐标雷达的作用距离上把目标信息指示给三坐标雷达；发射峰值功率（数兆瓦）或平均功率（数千瓦）高；天线尺寸较大（大于 15 m^2）；但精度、分辨力、天线转速（10 r/min 以下）较低。由于天线尺寸大，而大中型水面舰艇本身又有消摇装置，舰体摇摆角度小，因此这种雷达天线无稳定平台装置。20 世纪 70 年代初以前研制的这种雷达，大多工作在米波波段。由于米波波段雷达的天线波瓣严重分裂，观测目标不连续，低空盲区也很大，不能满足要求，因此从 70 年代起，远程警戒雷达已用 L 波段逐渐替代米波波段。但由于米波雷达有利于反隐身，一个编队的舰艇中，仍有少量舰艇配置这种雷达。至于其天线转速的要求，不是从缩短反应时间的角度出发来提出，而是应从满足最大的作用距离出发，求出所对应的脉冲重复频率和回波积累数来确定，通常为 6～10 r/min。

（撰写：徐产兴 审订：华学增）

jianzai zhanshu xiankongtai

舰载战术显控台 shipborne tactical display console 舰艇指挥控制系统中能为作战指挥提供战术环境、敌我态势、系统资源情况、战术指挥决策等综合信息显示，并能对系统实施控制的设备。按外形和安装方法分为垂直（立）式和水平（卧）式；按操作的人数分为单人台和多人台。不论何种形式，都主要由显示器（一台或多台）、操控面板（包括一套或多套键盘和跟踪球）和电子机柜（内装计算机、接口设备等）三部分组成。这种显控台接收雷达等传感器的原始视频和其他设备传输的信息，经过综合处理，以视频图像、战术图形符号、海地图和数据表页等形式，还有系统搜集到的各种作战指挥所需的信息显示在屏幕上。指挥员根据这些信息进行作战决策，并通过操控面板实施武器分配和目标指示等操作。舰载战术显控台正朝着通用化、系列化和模块化方向发展，很多产品已经能够通过更换计算机软件和少量硬件模块就能成为雷达录取或武器控制等其他类型的显控台。

（撰写：马宝伟 审订：吴传利）

jianzai zhishengji

舰载直升机 shipborne helicopter, ship-based helicopter 见航空卷。

jianzai zhishengji qifei baozhang xitong

舰载直升机起飞保障系统 shipboard helicopter take-off indemnifying system 主要由起降平台、安全设施、直升机喷气燃料加注与排放系统、直升机冲洗系统、直升机用气体供应源、直升机用辅助油料系统、直升机用液压装置、直升机起动和检修电源等组成，保障舰载直升机安全起飞的保障系统。起降平台和安全设施参见*舰载直升机着舰保障系统*。在直升机起降平台的下方设有直升机喷气燃料加注与排放系统，该系统包括喷气燃料舱（柜）、过滤分离器、计量器、加油软管、加油软管卷轮、软管接头、重力加油软管组件或抽油软管组件、重力放油软管、漏斗等。在起降平台或机库内设有淡水管路，软管接头及带喷枪的软管，保证直升机停留在起降平台任何位置都能进行冲洗。机体冲洗采用淡水，发动机冲洗采用淡水或蒸馏水。直升机用压缩空气来自舰上的压缩空气系统，直升机用氮气用气瓶贮存在机库内。直升机用辅助油料包括洗涤用煤油、汽油和液压油、滑油、变速器油等，一般用容器贮存在辅助油料贮存舱内。液压装置设置在机库内，主要用于检查直升机液压系统工作的情况。起动和检修电源设备也设置在机库内。

（撰写：李传明 审订：陈惠民）

jianzai zhishengji zhihui yindao tongxin xitong

舰载直升机指挥引导通信系统 shipboard helicopter commanding and leading communication system 用于对舰载直升机进行指挥调度和航行引导的信息传输系统。该通信系统在舰载直升机人工指挥引导系统、半自动或全自动指挥引导系统中，完成指挥引导信息传递的功能。完整的舰载直升机指挥引导通信系统，一般由舰载通信设备和机载通信设备组成，但在工程应用中，有时也把单独的舰载通信设备或机载通信设备称为指挥引导通信系统。舰载直升机指挥引导通信系统的信息传输一般以无线方式达成，根据信号传输媒体的不同，可以分为中波、短波、超短波指挥引导通信系统。中波、短波、超短波的信号波长不同，在大气中的传播特性也不一样，可以适应不同指挥引导方式和通信距离的需要。舰载直升机指挥引导通信系统一般由发射机、接收机、天线和指挥引导通信终端等设备组成。指挥引导系统传输的信息一般为话音（模拟话或数字话）和某种特定格式的指挥引导报文。人工指挥引导系统中的通信以话音方式为主，半自动或全自动指挥引导系统的通信以数据方式为主，因而舰载直升机指挥引导通信系统的业务种类应根据相应指挥引导系统对信息传输的需求来确定。一般而言，一个完整的舰载直升机指挥引导通信系统至少应具备两种以上信息传输手段，以保证实现不间断的指挥引导，确保直升机飞行安全和可靠地完成其使命任务。 （撰写：汪陶先 审订：舒治安）

jianzai zhishengji zhuanyun he zhucun xitong

舰载直升机转运和贮存系统 shipboard helicopter transit

and storage system　由直升机牵引装置、起降平台系留装置和机库系留装置等组成,用于舰载直升机转运和贮存的系统。系统的控制台通常布置在机库大门内侧，以便于操作人员观察直升机在起降平台及机库内被牵引的全过程。机库内的空间要满足安放起落架导向装置、检正装置、驱动装置和软管等设备的需要。直升机牵引装置用于将降落在起降平台上的直升机安全地移动到机库内，或从机库内将直升机移动到起飞位置，并能保证在一定的风浪条件下直升机不发生翻倒、侧向滑动、前冲或倒退，装置上还设有应急牵引设施。起降平台系留装置由平台系留座和系留索具组成，用于将直升机安全牢固系留在起降平台上。机库系留装置由系留座、系留索具和附加装置（如机轮固定装置、起落架减震器锁定装置、托架、连杆、卡板等）组成，用于将直升机安全牢固地系留在机库内。　　（撰写：李传明　审订：陈惠民）

jianzai zhishengji zhuojian baozhang xitong

舰载直升机着舰保障系统　shipboard helicopter landing indemnifying system　由起降平台、格栅装置、安全设施、目视助降系统、对机导航和通信设备等组成，保障舰载直升机安全着舰的保障系统。起降平台一般位于舰尾部开阔处，直升机从左、右舷和艉部三面可无障碍进离。起降平台分为着舰区和停机区，长度一般比直升机旋转时的最大长度大3.5 m，宽度为平台处甲板的宽度，平台上标有直升机安全降落区的标记。拉降式着舰装置在舰船横摇、纵摇和升沉的情况下能保证将直升机安全拉降着舰。格栅装置与直升机上的鱼叉组成鱼叉－格栅装置，保证直升机的安全系留。在起降平台边缘处设有铰链式安全网，安全网由网架、网片、收放和固定装置组成。整个起降平台着舰区的表面上敷设有防滑网，防滑网采用锦纶、亚麻或其他耐磨、耐海水腐蚀、耐老化、耐油的材料。起降平台上设有符合舰船规范要求的消防系统（水灭火系统、水成膜或甲板泡沫灭火系统）。对机导航、通信设备的设置应与舰船的其他通信、导航、雷达等设备统一考虑，能兼用的设备一般不重复设置。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

jianzai zhishengji zhuojian zhuangzhi

舰载直升机着舰装置　shipboard helicopter landing device　供舰载直升机在摇晃的甲板上快速、安全着舰，并系留在甲板上的装置。有拉降式和鱼叉—格栅式两种，拉降式装置包括夹紧装置、拉降绞车、牵引绞车和操作台。这些装置与机上的吊引头、吊引绞车、主探头和尾探头一起完成直升机拉降作业。直升机准备着舰时，机上放下吊引头连接到拉降绞车的拉降索上，随后用吊引绞车收紧拉降索和拉降绞车同时拉降直升机，待直升机接近舰上甲板时，机上升出主探管插入夹紧装置内框，由夹紧梁将其固定，再放下尾探管插入甲板上的槽栅中，使直升机不致摆动和翻倒，待拉降索松开，折叠好直升机的旋翼和尾部，启动牵引绞车，将其连同夹紧装置一起牵入机库。直升机起飞时，将其由机库牵至起飞位置，放下旋翼和尾部，收上尾探管，松开夹紧梁，直升机即可起飞。舰上的操作过程由操作台集中控制。鱼叉—格栅式着舰装置由设在直升机腹下的"鱼叉"锁紧机构和舰船飞行甲板上的格栅构成。"鱼叉"锁紧机构采用液压驱动，由飞行员操纵，可伸出和缩进。直升机着舰时，放下"鱼叉"，着舰时叉入飞行甲板的格栅内,其锁紧机构的锁销立即伸出自动锁定，将直升机系留在甲板上。需要起飞时，飞行员操纵液压系统，使叉上的锁销与格栅脱离，即可离舰。

（撰写：吴善勤　修订：李传明　审订：盛振邦）

jianzai zhishengji zhuojian zhuangzhi shiyan

舰载直升机着舰装置试验　test of shipboard helicopter landing equipment　为了检验舰载直升机着舰装置装机和装舰后的性能和功能而进行的一系列单机和机舰配合试验的统称。舰载直升机着舰装置是为提高舰载直升机的使用海情和保证舰载直升机的着舰安全而设置的设施。目前世界上使用的舰载直升机着舰装置主要有鱼叉—格栅装置、拉降装置以及防滑网等。鱼叉－格栅着舰装置由装在直升机上的鱼叉和装在舰面起降平台上的格栅两部分组成，试验项目主要包括：鱼叉收放试验、格栅强度试验、鱼叉—格栅匹配试验以及鱼叉—格栅动态配合试验。拉降装置是由安装在直升机上的主探杆、尾探杆和装在舰上的拉降绞车、拉降井、牵引绞车、尾导向绞车、导轨槽、尾格栅及控制台等组成，试验项目主要包括：绞车负荷试验、拉降井夹紧试验与牵引试验、拉降索拉脱试验、导轨槽排水和盖板起放试验、尾格栅强度试验、控制台试验、观察窗目视范围检测、密性试验及拉降试验。防滑网是由油麻绳或其他耐磨、耐海水腐蚀、耐老化、耐油的材料编织而成的网，敷设在整个起降平台着舰区表面上，防滑网四周固定，试验项目主要包括：防滑网的可用性试验及边框布置合理性试验。

（撰写：蔡斌　审订：居乃志）

jianzai zhihuiyi

舰载指挥仪　shipborne fire control equipment　舰艇上用以控制武器瞄准射击的自动化设备。按所控制的武器分为导弹指挥仪、舰炮指挥仪、鱼雷指挥仪、深水炸弹指挥仪等。舰载指挥仪是火力控制系统的组成部分。根据观测设备提供的目标现时数据和导航、气象设备提供的有关数据，必要时还需设定有关参数，准确计算出目标运动参数和命中目标所需的射击（导引）诸元，用以进行武器射击指挥和武器射击控制。随着技术的发展，舰载指挥仪也变成了舰载火控计算机。

（撰写：郭恒林　审订：宋则喜）

jianzai zhihui zidonghua xitong

舰载指挥自动化系统　shipborne command automation system　采用电子信息技术、军事理论和系统工程方法，并与指挥人员相结合，实现舰上信息的采集传递、处理自动化、智能化和决策方法科学化的系统。可以对本舰艇部队、武器和资源实施高效的指挥和控制。战时主要用于在任务海域实施远距离、大纵深、立体化的海上作战指挥。在作战海区进行和完成与其他兵力的合同作战，接收舰队指挥自动化系统的作战命令和传递的情报信息，以及所属或协同兵力传递的情报信息,并形成综合的战术图像。实施海上和空中以及登陆和对岸的作战指挥,处理突发事件,并提供作战勤务保障,以及进行海空协同演练作战指挥。平时担负任务海区内的警戒和训练的指挥任务。

（撰写：梁国明　审订：吴传利）

jianzai zhongbo tongxin xitong

舰载中波通信系统　ship MW communication system　舰载通信中利用中波（波长100～1000 m的无线电波）作为传输媒体的一类通信系统。其显著特征有两点：一是通信系统的

设备安装在舰船上，因而必须满足一些特定的条件，如适应自然环境、电磁环境、舰船本体的上层建筑结构等；二是作为传输媒体实现通信的中波波段的电磁波有其独特的传播性质，即该频段电磁波沿地球表面传播的绕射能力较强，相对于短波、超短波电磁波而言，可传输更远的距离，其典型通信距离可达数百千米。在系统组成上，一个典型的舰载中波通信系统，一般包括中波发射机、中波接收机、中波天线及各种通信终端机等。由于中波电磁波信号的波长比较长，因而中波天线的尺寸要求比较大，否则达不到所期望的天线辐射特性，尤其是辐射效率。但是舰船平台尺寸有限，上层建筑复杂，特别是作战舰艇上电子设备和武器装备众多，给架设（安装）大尺寸的中波天线带来诸多限制。电气性能、尤其是辐射效率高的小尺寸中波天线，是构成舰载中波通信系统的关键所在。舰载中波通信系统一般用于传输话音、报文、数据等信息，也可用于对舰载直升机进行指挥调度和归航引导。舰载中波通信系统主要用在水面作战舰艇上，也可用于其他军用水面辅助船及民用船舶上。

（撰写：汪陶先　审订：周国陶）

jianzai zishiying leida

舰载自适应雷达　shipborne adaptive radar　装载于舰上并能适应未知或变化的雷达环境的雷达。这种雷达采用自适应天线阵。未来复杂的海战环境要求舰载雷达能在各种条件下自适应地工作，能在严重的电子和杂波干扰环境中以极高的数据率处理高密度目标信息，使雷达与使用环境始终处于最佳的匹配状态。舰载雷达采用的自适应措施有：波束形成自适应、波束控制自适应、自适应方向图调零、副瓣相消自适应、极化自适应、波形自适应、自适应频率捷变、自适应动目标显示、自适应动目标跟踪、自适应工作方式选择、自适应恒虚警率接收、自适应航迹相关等。由于数字波束形成的应用和实时自适应处理的发展，使舰载雷达的自适应能力提高到了一个新的水平。数字波束形成是采用数字技术实现瞬时多波束及实时自适应处理的一种新的雷达体制，在形成瞬时多波束的同时，能对干扰源自适应瞄零，有很强的自适应处理能力，并能获得超分辨力和超低副瓣性能，因此舰载雷达特别是舰载相控阵雷达采用数字波束形成后能有效地对付“四大威胁”。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai zonghe huokong leida

舰载综合火控雷达　shipborne integrated fire control radar　装载于舰上，既能控制舰炮，又能控制舰载导弹对目标进行攻击的雷达。采用综合火控雷达后，将打破火控雷达与武器一一对应、火炮和导弹单独控制的传统模式，可通过系统中的指挥模块充分地调度系统中资源的潜力，达到最佳的作战效能。综合火控雷达在舰上的配置方式有：(1) 分置式，搜索雷达和跟踪雷达在同一舰上分开设置，并都与弹炮不共架。(2) 二位一体式，跟踪雷与弹炮共架，但和搜索雷达分开。(3) 三位一体式，搜索雷达和跟踪雷达一起设置在同一弹炮架上。舰载综合火控雷达的发展趋势为：发展综合火控雷达与光电跟踪系统的综合跟踪体制，以缩短系统反应时间，提高跟踪精度，并增强系统在严重杂波和电子干扰环境下的跟踪和制导能力；为了抗饱和攻击，综合火控雷达将越来越多地采用相控阵体制；发展高分辨力的毫米波雷达，以克服多路径影响及提高对低空目标的跟踪能力和系统的快速反应能力。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

jianzai zuozhan zhihui juece xitong

舰载作战指挥决策系统　shipborne combat command decision system　在作战过程中辅助舰上指挥官作出战术决策的指挥系统。是舰载作战指挥系统 C^3、C^3I 系统的重要组成部分。战术决策的内容一般包括威胁判断、拟制作战方案、分配武器、目标指示和作战效果评估等。作战指挥决策系统根据经过处理的战术情报或数据、舰艇作战能力和作战条令，自动地完成上述战术决策功能。但是，目前的大部分指挥决策系统只能辅助指挥官选择或修改系统所提供的战术决策方案，最后的决策仍由指挥官负责。大多数舰载作战指挥系统的指挥决策分系统或软件都具有紧急作战态势下的自动响应能力，可根据作战条令自动进行决策，直到武器射击。例如，美国海军舰载“宙斯盾”作战系统中的指挥与决策系统，在拦截特殊威胁目标（如掠海飞行反舰导弹）时，采用全自动工作方式，无需人工干预。舰载作战指挥决策系统由计算机软硬件和显示控制台组成，需要时系统还配有大屏幕显示器。舰载作战指挥决策系统通常不是独立存在的，是与情报处理系统共同组成一个完整的作战指挥系统或 C^3I 系统。

（撰写：王继石　审订：宋则喜）

J

jianzai zuozhan zhihui xitong

舰载作战指挥系统　shipborne combat command system　配置在舰艇上，依照预先给定的作战原则，拟定作战方案、分配武器和给出目标指示的数据处理系统。指挥员通过该系统对舰艇平台、探测设备、武器、人员及其他作战资源进行组织、调配、管理，从而达到有效地完成作战使命的目的。通常的作战指挥系统由两个分系统组成：作战情报处理分系统和作战指挥决策分系统。这种系统具有搜集、处理、分析、显示信息的手段和设备；具有拟定作战方案、计划、协调、评估的能力；具有完成威胁估计、目标识别、态势显示、辅助指挥决策、目标指示、舰艇运用、武器分配等功能。

（撰写：宋则喜　审订：吴传利）

jianzhong

舰种　kind of naval ship　在同类军船中，按基本使命不同所划分的种别。如战斗舰艇类有：航空母舰、潜艇、巡洋舰、驱逐舰、护卫舰和鱼雷艇等舰种。军辅船类有：运输舰、训练舰、补给船、消磁船、航天测量船等舰种。

（撰写：林滨　修订：何国明　审订：任彤）

jianghai zhidachuan

江海直达船　river-sea ship　适航于沿海水域和江河航道的船舶。一般为 5000 t 级以下的货船。特点是航速较低，长宽



中国江海直达船

比比内河船小，比海船大。首尾线型特征一般有三类：常规V形首＋巡洋舰尾；常规V形首+V形尾（双桨）；球鼻首＋涡尾。其中球鼻首＋涡尾或双尾鳍船型较有发展前途，比常规船型节能10%～20%。总布置采用双岛式，主要结构件的尺度大于内河船，结构布置基本采用横骨架式。全船设3～4道水密横舱壁，货舱区域内或首防撞舱壁至尾机舱前壁间设计有双层底，载重量系数小于内河船。今后宜采用长宽比稍小的船型，降低摩擦阻力，改善快速性，增加航速，降低总吨位与载重量的比值，改善营运的经济性，选用低油耗的柴油发动机，采用大直径螺旋桨等。

（撰写：李 渤　审订：娄玉梅）

jianghe shuilei

江河水雷 river mine　布设在江河湖泊的各种水雷的统称。雷种有：⑴锚雷。布设在较深的水中，其引信有触发引信（如触角引信、惯性撞发引信等），非触发引信（如声引信、磁引信等），遥控引信（如电磁遥控引信、无线电遥控引信等）。⑵沉底水雷。布设在浅水中，其引信有触发引信（如触角引信、撞杆引信等），非触发引信（如声引信、磁引信、水压引信、联合引信等），遥控引信（如电磁遥控引信、水声遥控引信等）。上述两种水雷一般为中小型，主要用于打击中小型水面舰船和民用船只。⑶漂雷。可布设在各种水深，其引信有触发引信（如触角引信、惯性撞发引信等），非触发引信（如主被动声引信等）。漂雷有大、中、小型，主要用于打击航行或停泊的水面舰船，破坏桥梁、码头等。布雷工具有水面舰艇、飞机、民用船只。此外，沉底雷加装漂布器，可人工泅渡布雷。



江河水雷

（撰写：李玉才　审订：董大群）

jianghe shuiyichuan

江河水翼船 river hydrofoil ship　在江河、湖泊上航行的水翼船。通常有浅浸式水翼客船、割划式水翼客船。一般船体为铝合金轻型材料，结构简单，吨位较小，航速较高，造价较低，自稳性好，运行可靠。1957年，苏联第一艘水翼客船问世，以每小时50多千米的高航速，突破了常规客船长期停滞在航速20～30 km/h的状态，展示了水上高速客运的广阔前景。



图1 中国“远舟2”号水翼客船



图2 俄罗斯“东方”型水翼客船

（撰写：王 青　审订：王绍明）

jiaocha liangxi

交叉梁系 grillage　由骨材与带板组成的组合剖面的梁交叉连接而形成的结构。是计算船舶板架时采用的一种理想化结构。板架中骨材的刚度比覆盖板的刚度大，在受力后板架的变形特征常通过骨架的变形来表达，故将覆盖板用有效宽度的方式化为骨材的带板，将骨材与其带板一起组成具有组合剖面的梁，这些梁在板架平面内互相交叉连接，构成交叉梁系。在船体结构中，一般是正交的梁系，两个方向的数量不等，数量较多的那个方向的梁称主向梁，数量较少的称交叉构件。

（撰写：船 锌　审订：李传明）

jiaochuan

交船 ship delivery　按照合同和有关规范的要求建造、修理或改装完工的舰船，经系泊试验和航行试验合格后，由船厂向订货方移交的过程。交船时，厂方应将收尾工程结束，签署质量证明书，供应品、备品、备件、工具、随机资料、技术文件等按规定的清单向订货方作完整的移交。当订货方认为所建造、修理和改装的舰船已符合委托修造时所订的合同、协议和有关技术任务书的要求时，船厂和订货方代表共同签署“交船证书”或类似的交船验收文件，船厂即完成交船任务。该舰船从当日起交付订货方。对要求入级的民用船舶由验船机构发给入级证书；对军用舰船，交船证书签署之日即为舰船投入现役的日期。舰船的保修期也从签署交船文件之日算起。

（撰写：刘 琳　审订：张右淮）

jiaoliu dianli tuijin zhuangzhi

交流电力推进装置 A C electric propulsion plant　用交流电动机驱动螺旋桨的推进装置。由交流发电机及其原动机、交流推进电动机及其控制设备、减速器、轴系和螺旋桨等组成。交流电力推进装置可划分为异步电力推进装置和同步电力推进装置两大类，分别采用异步电动机和同步电动机作为交流推进电动机，其调速通常采用变频调整技术，其反转运行可通过改变主电路交流电的相序来实现。交流电力推进装置具有极限功率大、重量轻、体积小、成本低廉、维护简便等优点，多用于装有功率较大场合，每轴功率可达5000 kW以上。

（撰写：唐嘉亨　审订：李殿璞）

jiaotongting

交通艇 traffic boat　专为接送人员用的高速小型船艇。不



图1 中国交通艇

属客运业务范围，视需要灵活确定航班和航线。军用交通艇，主要用于军港水域或岛际部队间运送官兵或家属，亦可携带少量物资和生活补给品等。属基地勤务保障用船。民用交通艇多用于港口城市水上公务工作艇，或海港内接送船员、家属等。排水量一般为几吨至几十吨，航速 20 kn 左右。军用



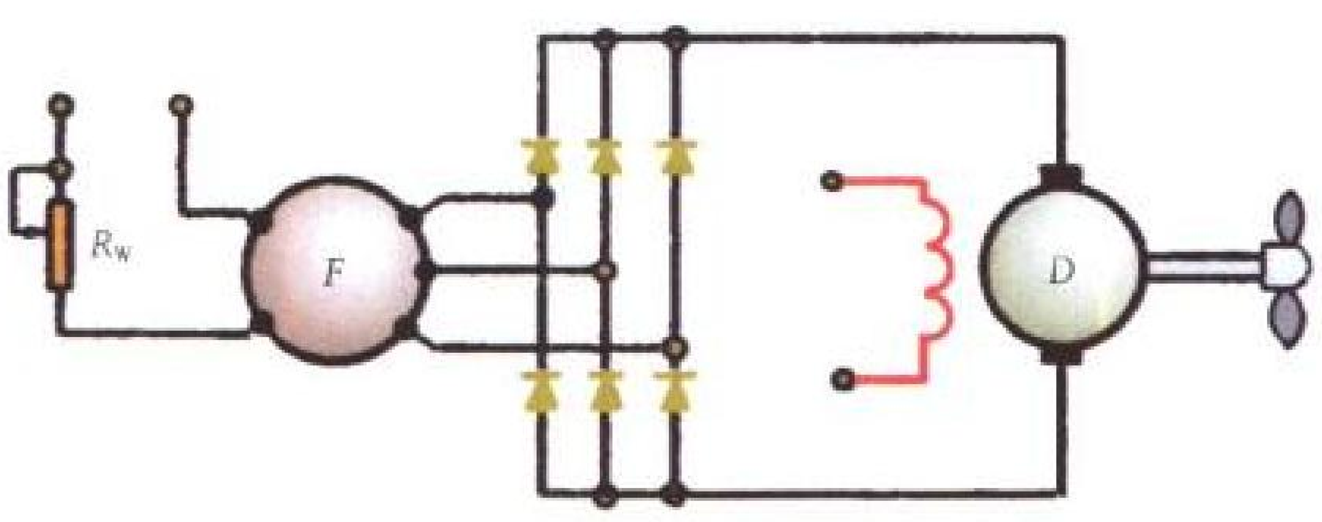
图 2 日本双体交通艇

交通艇排水量稍大，最大者为一百多吨，航速一般 30 kn 左右，最高达 35 kn，船型多为常规单体船，亦有高速双体船，双体气垫船等新船型。船体材料多为钢质，亦有采用铝合金、玻璃纤维增强塑料等轻型材料，以提高航速。

（撰写：王青　审订：王绍明）

jiaozhiliu dianli tuijin zhuangzhi

交—直流电力推进装置　A C-D C electric propulsion plant　具有交流电源（或交流发电机）、半导体可控整流器和直流推进电动机能量转换系统的推进装置。按直流电压调节方式可划分为可控整流型和斩波型两种类型。可控整流器通常采用晶闸管整流装置，通过移相控制改变整流输出电压的大小来控制推进电动机的转速。电动机励磁回路一般也由晶闸管整流电路供电，在基速以上改变励磁电流的大小可以进行小范围调速（弱磁调速），改变电动机电枢电压的方向或励磁电流



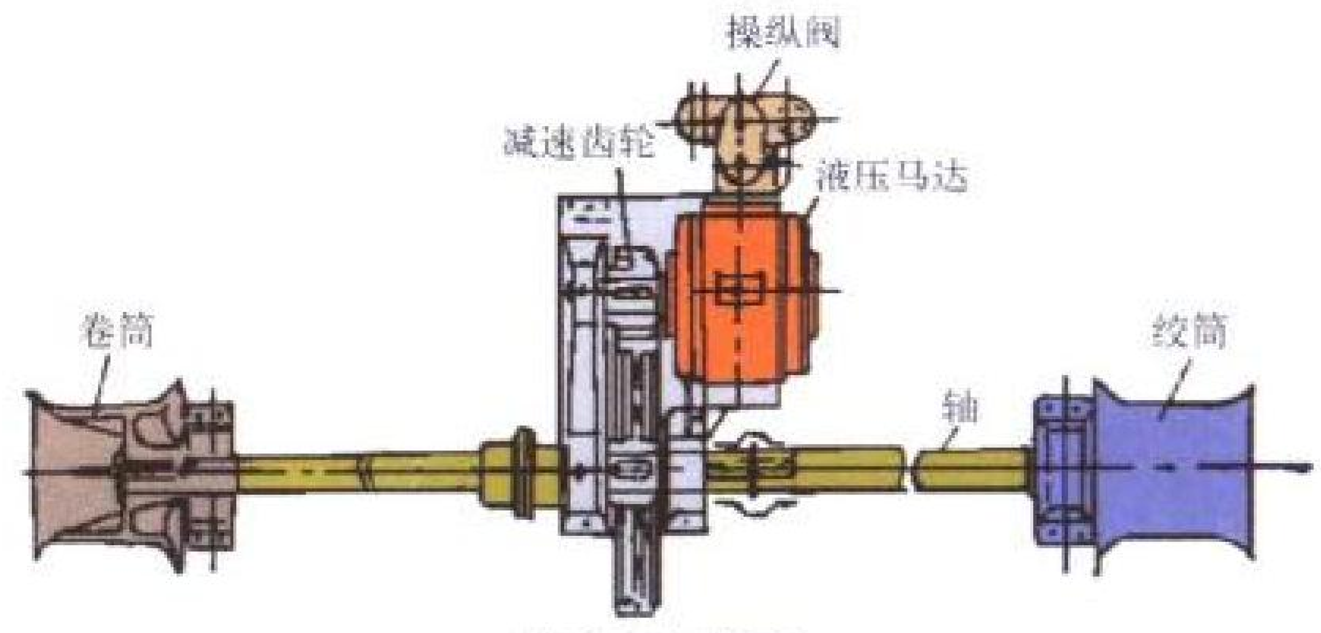
交—直流电力推进装置

的方向，均可以改变推进电动机的转向。该系统一般采用闭环控制，以满足电力推进系统的各项静、动态特性要求，具有调速性能良好、工作稳定可靠和效率高等优点，但也存在电磁干扰大和深调整状态时功率因数低等缺点。斩波型采用二极管不可控整流器，经直流脉宽调制（斩波）电路获得可控的直流电压，与相位控制方式相比，此种方式具有整流电路简单，低速性能好、调速平滑、范围宽、对电源谐波干扰小、响应速度快以及电网功率因数高等优点。其缺点是增加了斩波器，电路较为复杂。交—直流电力推进适用于机动性能要求较高的工程船舶，目前也在潜艇上逐步得到使用。

（撰写：唐嘉亨　审订：李殿璞）

jiaoche

绞车　winch　又称卷扬机。具有一个或数个水平安装可卷绕绳索的卷筒或绞缆筒，用于收放绳索，升降和牵引重物的机械。由原动机、减速器、卷筒和制动器等组成。卷筒水平布置，用原动机、离合器（或换向阀）实现正反向卷收缆索。按用途可分为起货绞车、系泊绞车、绞缆机、起艇绞车、舷



绞车示意图

梯绞车、电缆绞车、声呐绞车、扫雷绞车、水文绞车和地质绞车等。按动力可分为人力、蒸汽、电动和液压绞车等。

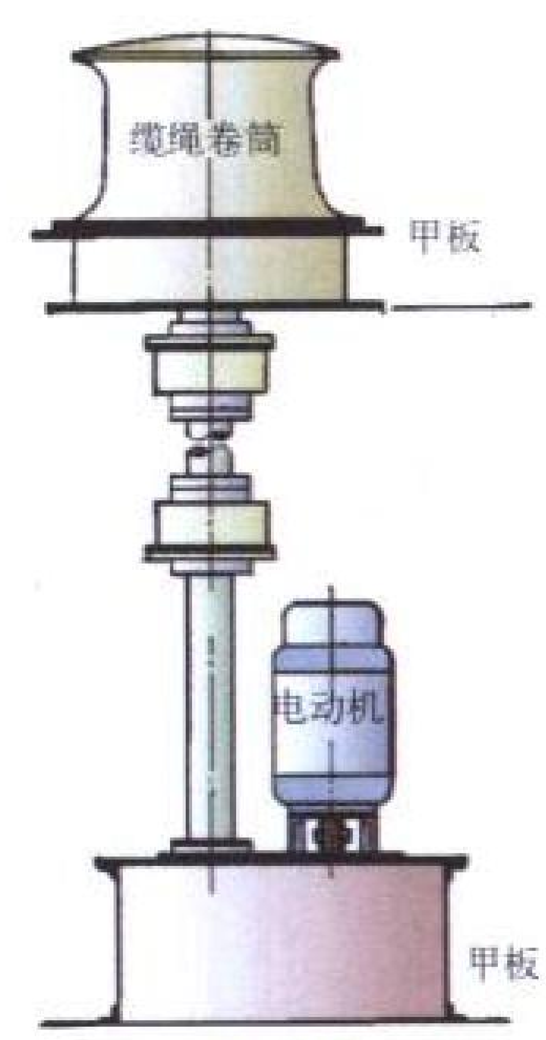
（撰写：刘静　修订：李传明　审订：盛振邦）

jiaodao zhouxi zhuangzhi

绞刀轴系装置　shafting of cutter gear　驱动绞刀的轴与其组件的总称，由原动机（电动机或液压马达）、减速箱、轴、轴承、联轴器和绞刀组成。绞刀装在轴系前端，绞刀轴转速很低，由滑动轴承承托。不少绞吸式挖泥船的绞刀的端轴承为橡胶轴承，由高压冲水润滑，以防泥沙渗入。以往原动机设在绞刀架的后端，轴系很长，传动效率差，磨损大，近来已采用水下液压驱动绞刀装置。　（撰写：朱明刚　审订：王秋芝）

jiaopan

绞盘　capstan　具有垂直安装的绞缆筒，在动力驱动下能卷绕但不储存绳索的机械。由绞缆筒、减速装置、制动器等组成。通常由人力、蒸汽机、电动机或液压马达驱动。主轴一般垂直于甲板，用铸钢制成的绞缆筒套装在主轴上并随主轴一道旋转，在缠绕绳索时绞缆筒可上下滑动，其上端有几个孔，在人力驱动时插装推杆，下端装棘爪防反转。绞盘常用来系缆、起货、起锚等。系缆时将缆索系绕在带缆桩或缆绳卷车上。



系泊绞盘

（撰写：刘静　修订：李传明　审订：盛振邦）

jiaolianchuan

教练船　training ship　又称训练船、实习船。专供训练船员和大专院校相关专业学生实习用的船舶。主要为航海驾驶、动力装置、船舶电气、导航电子等专业学员航行训练，也有



中国“育汉”号教练船

供渔业捕捞、潜水打捞等专业教学实习用。多为客船船型。船上设有完备的航海仪器、动力设备及相应的专业设备，并有供教学和生活用的舱室、资料库和教学设施等。为便于教学、实习，各类舱室和工作室的面积较大，露天甲板上有宽阔的操作区。有的还设有帆具。航速一般不高。中国海事大专院校一般都拥有供学生教学实习用的教练船。

（撰写：王青　审订：张惠言）

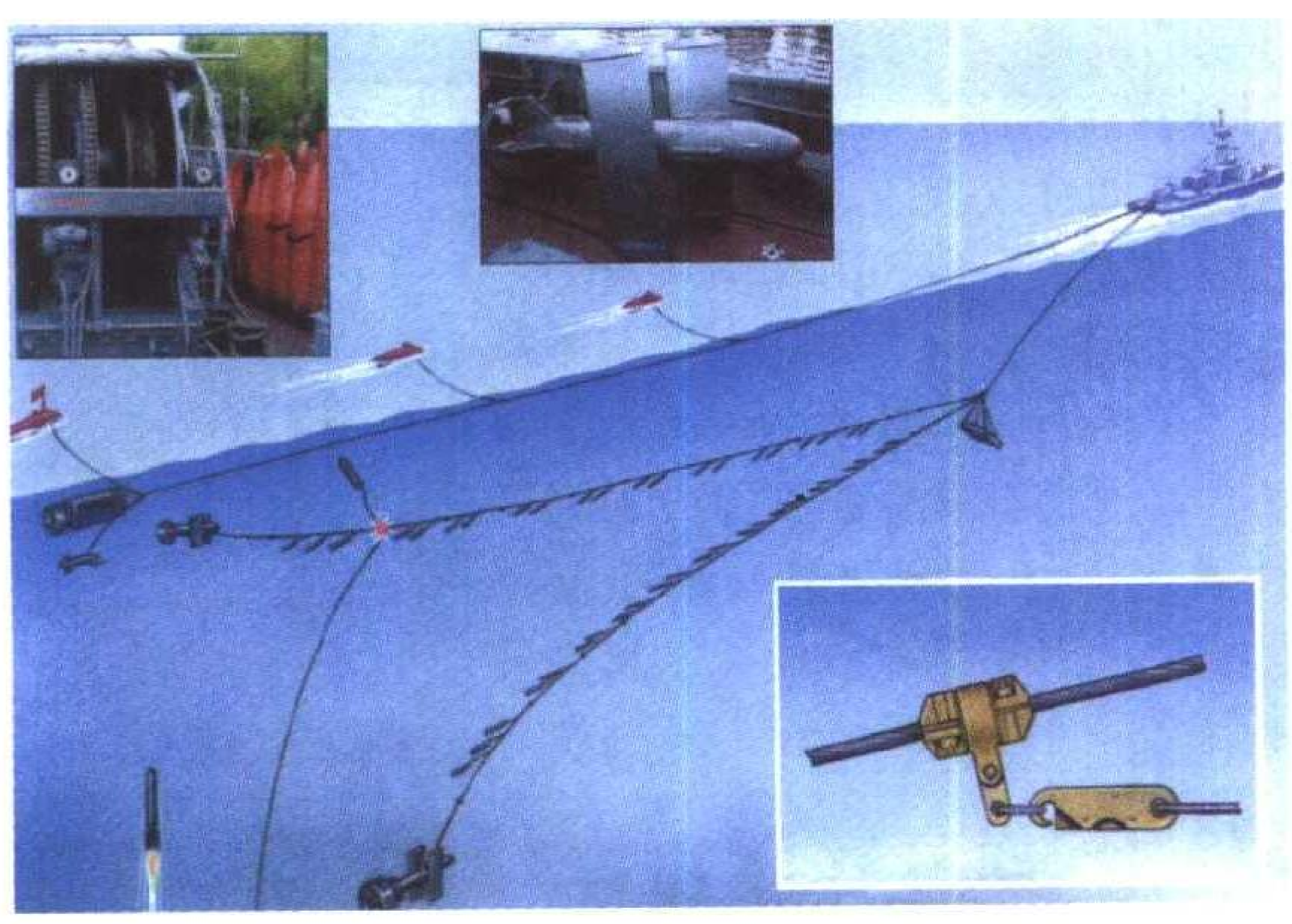
jiechu saolei

接触扫雷　mechanical minesweeping　割断或炸断锚雷雷索（链），使雷体浮出水面加以清除，或用扫雷索将拦截到的锚雷整体拖至规定水域，再予销毁的灭雷方式。对付漂雷常用拖网加以捕捞后销毁。这些扫雷方法都是用机械装置直接接触到水雷方可完成，与水雷引信无关。

（撰写：王祖荫　审订：相敬林）

jiechu saoleiju

接触扫雷具　mechanical minesweeping gear　利用与水雷直接接触方式扫除水雷的扫雷具。一般用于扫除锚雷、护雷具和漂雷。接触扫雷具由拖曳平台（舰船、直升机）上的扫雷具收放设备（扫雷绞车、吊杆、辅助设备）、综合监控装置及水下拖曳部分组成。水下拖曳部分由拖索、扫索、扫雷机件、定深系统、展开系统、指示浮体、支持浮体等组成。在接触扫雷具拖曳航行过程中，定深系统使扫索保持在水中一定深度上航行，同时展开系统又使左右舷扫索向两舷侧展开成一定的宽度。当扫索触到水雷时，水雷雷索（链）将被扫索上的扫雷机件割断或炸断，也可以直接将水雷雷体摧毁。有的接触扫雷具还可将水雷直接拖到特定区域再进行处理。接触扫雷具根据



俄罗斯ГК–2T深水接触扫雷具

处理水雷的方法，可分为截割扫雷具、爆破扫雷具、截割爆破扫雷具和扫除浮雷的网式扫雷具。接触扫雷具的扫雷宽度大、扫雷速度高，故扫雷效率高，是扫除锚雷和漂雷最有效的反水雷武器。目前国际上先进的接触扫雷具的扫雷机件大多采用性能良好的爆破割刀；展开系统和定深系统多装有闭环控制装置，可自动调节扫雷具的定深度；扫雷系统多装有在线张力检测系统、扫雷工况监控系统和水声跟踪定位系统，以检测、控制、显示扫雷具的定深度、展开宽度、扫雷拉力、后伸距离、距海底高度等工作参数，提高扫雷安全性和可靠性。当今世界各国的大型扫猎雷舰几乎都装有扫除锚雷的接触扫雷具。

（撰写：王克耀　审订：王祖荫）

jieshou huannengqi

接收换能器　receiving transducer　主要应用于接收水声信号的换能器。在空气声学中的类似的换能器是受话器或麦克风。接收换能器应用于接收水声信号时所关心的性能参数与发射换能器大不相同。接收换能器的主要性能参数是接收灵敏度及其频率响应、接收方向性、等效电阻抗等。声压水听器用于接收声压信号，其灵敏度用单位声压作用下产生的开路输出电压表示；质点振速水听器则用于接收声波产生的振速信号，其灵敏度用单位振动速度作用下产生的开路输出电压表示。

（撰写：马远良　审订：赵俊渭）

jieshoujian

接收舰　receiving ship　又称被补给舰。设有专用的接收装置，能在海上接收各种补给品的舰艇。通常指具有远洋作战能力的航空母舰、巡洋舰和具有中近海作战能力的驱逐舰、护卫舰等大中型水面舰艇。接收舰相对补给船而言，是接收补给的对象，具有一定接收能力和货物输转能力，接收物资后能迅速传送到接收舱存放。

（撰写：郭建喜　审订：王绍明）

jiegou moxing chongji shiyan

结构模型冲击试验　shock test of structure model　为研究船体结构或舰载武器受冲击载荷的能力所进行的模型试验。冲击载荷为猛烈的、瞬态的和非周期性的载荷，常引起结构物的严重变形、损伤直至破坏。常进行的结构模型冲击试验有砰击试验、抗爆试验和撞水试验。分别在耐波性试验水池、爆炸试验水池和出入水试验水池中进行。加载方法一般为水池造波、炸药水下爆炸和高速投掷入水，也可用类似固体燃料火箭发动机的反冲作用器加载。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

jiegou moxing kangbao shiyan

结构模型抗爆试验　anti-detonation test of structure model　研究船体结构或其分段模型抵抗爆炸冲击，特别是水下爆炸冲击的能力所做的模型试验。试验一般在专门的爆炸试验水池中进行。试验时模型与实物要完全满足包括边界条件在内的全相似条件是十分困难的。由于最主要的试验目的是要了解在爆炸冲击波作用下结构物的最大变形和最大应力，故模型与实物在满足几何相似和材料相同的前提下，只要求其最大动应力相似和冲量相似即可。冲击载荷源由在水下一定深度处的炸药爆炸来实现。动应力测量通常采用电阻应变片经动态应变仪由磁带记录器记录；动态弹性变形经传感器也记录在磁带上，冲击加速度和冲击压力则分别用加速度计和压力传感器测量。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

jiegou moxing pilao shiyan

结构模型疲劳试验　fatigue test of structure model　为研究船体结构部件和海洋工程物结构部件，特别是管柱接头在交变载荷作用下的疲劳断裂问题所进行的模型试验。结构模型一般安装在平台上，用计算机控制的电液伺服液压加载系统模拟波浪载荷。在疲劳试验时，通常采用正弦波形，其频率应低于模型固有频率。模型与实物应保持几何相似以及截面与截面惯性矩相似。有关力和变形等参数的测量可用应变片经应变仪直接输入计算机，裂纹的发生和发展可用目测和电位法以及降载刻痕法予以记录。这些参数都是每隔一定循环次数，例如5000次或更高次数记录一次。疲劳寿命，如初始出现裂纹周期数、可见裂纹周期数、裂纹穿透壁厚周期数、终止试验周期数等，也都用刻痕法，需要时加充气法记录，模

型刚度的变化可用加载装置作用器，或另外安装在模型上的位移传感器来测量。　（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

jiegou moxing qiangdu shiyan

结构模型强度试验　strength test of structure model　为研究船舶或海洋结构物的结构强度所进行的模型实验。船体结构模型强度试验包括总体强度、局部强度、疲劳强度、抗冲击强度等方面的内容。但一般常狭义地理解为总强度和局部强度的试验。强度试验按外载荷分类又可分为静强度试验和动强度试验。在模型和局部结构上进行总强度试验，可在试验室中以液压加载的方式产生载荷，并可按要求变动约束条件以及加载点的数量和位置。波浪载荷是舰船最经常遇到的动



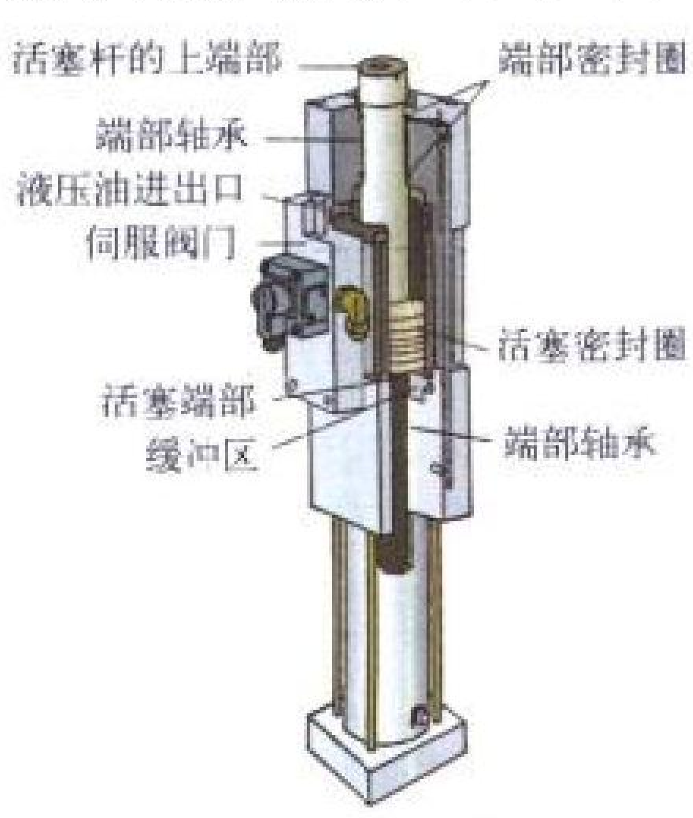
结构模型强度试验设备

外载荷，故船体结构的总体动强度模型试验一般在耐波性水池中进行。试验时可以在水池中制造各种规则波或不规则波，船模也可以不同的速度拖曳前进。最多见的是将木质船模分成首尾两段，用薄型橡皮密封，再用金属测量梁将此两部分连接起来，通过应变式测力仪测量梁的应力变化，给出相应的弯矩值。也有使用其他形式的电测力仪。如果要测量弯矩沿船长的分布，船模可以分成更多的分段。船模制造材料也可用其他金属或非金属材料。船模应满足的相似条件是：船模与实船外形包括上层建筑几何相似，纵向质量分布相似，纵向惯性矩或惯量半径相似，以及二节点垂向自振频率相似。如果有计算机控制的动力加载设备，可以模拟各种规则或不规则波形，则试验也可在结构试验平台上进行。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

jiegou shiyan dongli jiazai xitong

结构试验动力加载系统　dynamical loading system of structure test　船体结构模型试验中模拟动力载荷的装置系统。在海洋中航行的舰船和锚固在海中的结构物，所受的动力载荷主要是波浪载荷。用计算机控制的电液伺服液压加载系统，频率范围广，加载能力大，波形种类多，不但能模拟规则波，还能模拟复合波和随机不规则波。这种系统主要由液压作用器、液压动力源和计算机控制的电液伺服机构三大部分组成。液压作用器是直接对试件加载的设备，由电信号控制的高压油作用在筒中的活塞上，可以按要求变动活塞运动的行程、频率和速度。液压



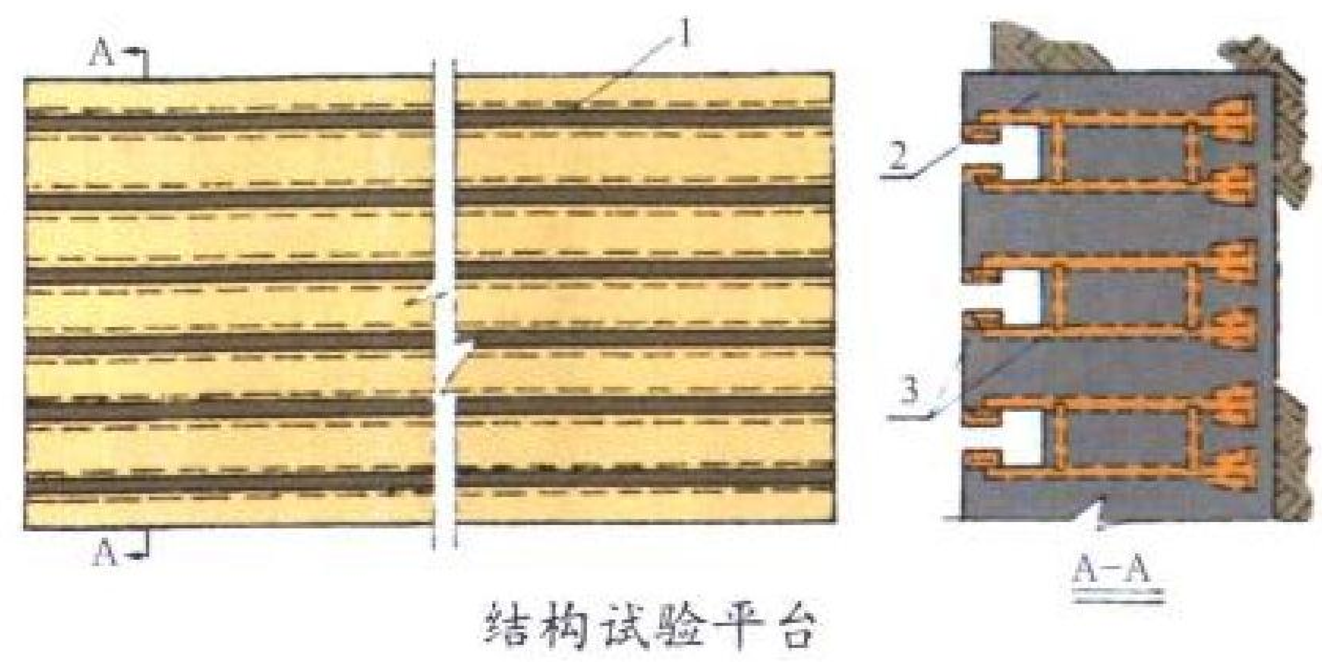
液压作用器

动力源中的液压泵是对系统供应一定流量和一定压力的设备。控制液压作用器运动的伺服阀，其控制电信号来自于计算机。由一台计算机同时控制多台液压作用器，可产生试验所需的任意波形。试验数据的采集和处理，也可同时由计算机完成。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

jiegou shiyan pingtai

结构试验平台　structure test platform　船体结构模型试验时固定模型及加载设备用的平台。其上有一套由横梁、支柱、底座和拉压杆等组成的支承装置。平台是一个略为高出实验室地坪的大型板式或箱式钢筋混凝土结构，有足够大的强度和刚度，受力后不仅不会破坏，而且变形极小。平台有多种形式：槽式试验平台的构造特点是沿台座纵向全长布置几条槽轨，埋置在混凝土内，用以锚固加载架和其他支架。这种形式平台的优点是可沿平台纵向任意变动加载点位置。地脚螺丝式试验平台是在平台表面地槽内的混凝土中每隔一定间距锚固一地脚螺丝，螺丝顶部伸至略低于平台表面标高处。



结构试验平台

1—滑槽；2—混凝土；3—槽钢

地槽平时可加盖板。由于螺丝位置固定，固定试件和加载点的位置受到限制，不如槽式平台方便。箱形试验平台一般是大型平台。与钢筋混凝土用量相同的其他平台相比，箱形平台刚度有较大增加。箱形顶部台面上沿纵横两个方向按一定距离留有竖向贯穿的孔洞，以便用横式槽钢梁和立柱固定试件和加载装置。箱体内部的地道可作为地下工作室，测量和加载工作不仅可在平台上，必要时也可在地道内进行。平面推力试验平台是在水平平台一端竖起一座固定的水平承力墙，或者加上一座水平承力架。前者可承受较大水平力，后者便于拆卸。水平墙和承力架上可设有各种形式的锚固装置。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

jiegou zaosheng

结构噪声　structure borne noise　通过固体构件（如机器基座、船体结构等）传播的由机械振动（如船体或具局部结构的振动）所产生的噪声。由于结构有许多不同的振动形式，所以结构噪声有不同类型的波来传播。这些波有纵向波、剪切波、扭转波、弯曲波。结构噪声最终会辐射出空气噪声或水噪声（结构处于水中时）。弯曲波常发生于薄板、薄壳内，是一种纵横波，是向空气或水中辐射噪声的最好形式。结构噪声是船舶上最主要的空气噪声或水噪声的辐射源，不仅会造成环境污染和公害，对于军舰，尤其是潜艇，其所辐射的水噪声直接破坏其隐蔽性。因此应当研究结构噪声的传播特点和控制方法。例如在声的传播途径上，如果有几何形状的变化或插入其他介质，声阻抗将发生变化，在突然改变处将发生波的反射，可利用这一特性来实施噪声控制。又如近代发展起来的浮筏式减振系统或消声瓦技术均可以减少船体振动或衰减噪声。　（撰写：陈起富　审订：戴仰山）

J

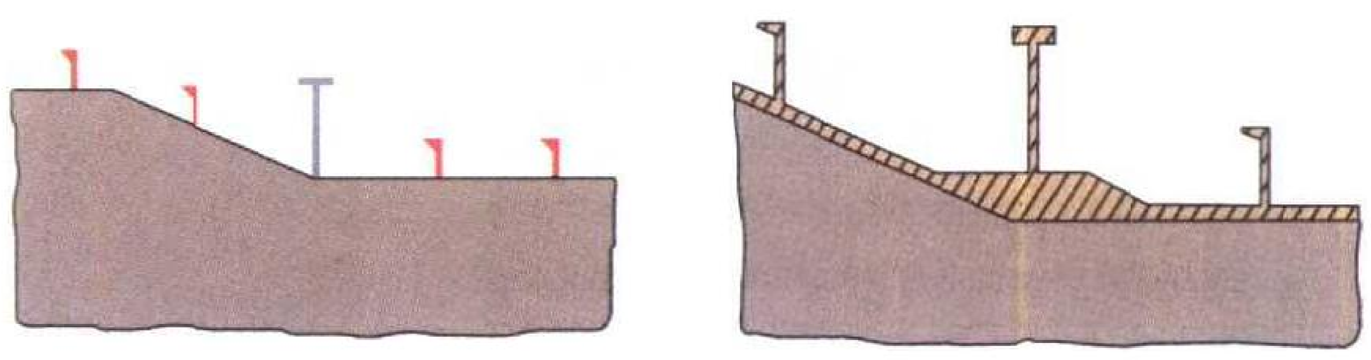
jiegou zhendong motai shiyan

结构振动模态试验 test of structure vibration model 为测定结构动态特性模态参数（如固有频率、固有振型、模态质量、模态刚度、模态阻尼等）而进行的振动测量分析试验。主要有：(1) 纯模态激振试验技术，即在试验中用多个激振器激出纯模态；(2) 传递函数模态分析技术，即采用单点激振测出各座标频率响应，以频谱分析方法确定模态参数；(3) 时间域模态分析方法，即通过结构动态响应的时间序列分析辨识模态参数。结构模态试验设备包括激励结构试验对象的激振器、测量动态响应的传感器以及记录和分析测试数据的装置等三部分。模态试验在研究结构振动模态、确定结构振动参数、分析结构动力响应以及结构动态优化设计等方面都十分有用。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

jieheke jiaqiang jiegou

结合壳加强结构 combination shell juncture reinforcement structure 为改善结合壳结合处局部高应力而在该处设置的加强附件。潜艇耐压结构是由柱壳与锥壳或球壳连接而成的结合壳体。若柱壳与锥壳大端相接合，形成凸角且锥角度较小，则在结合处不需加强，若柱壳与锥壳小端相结合而形成凹角，



结合壳加强结构

结合处因结构突变产生附加力和力矩，需作适当加强。其加强办法一般是在结合处设置加强筋，或在其附近壳板上增设加强板条，也可将该处壳板加厚，有的还采用锻制的重型加强环。

（撰写：李治彬　审订：聂　武）

jiege baopo saoleiju

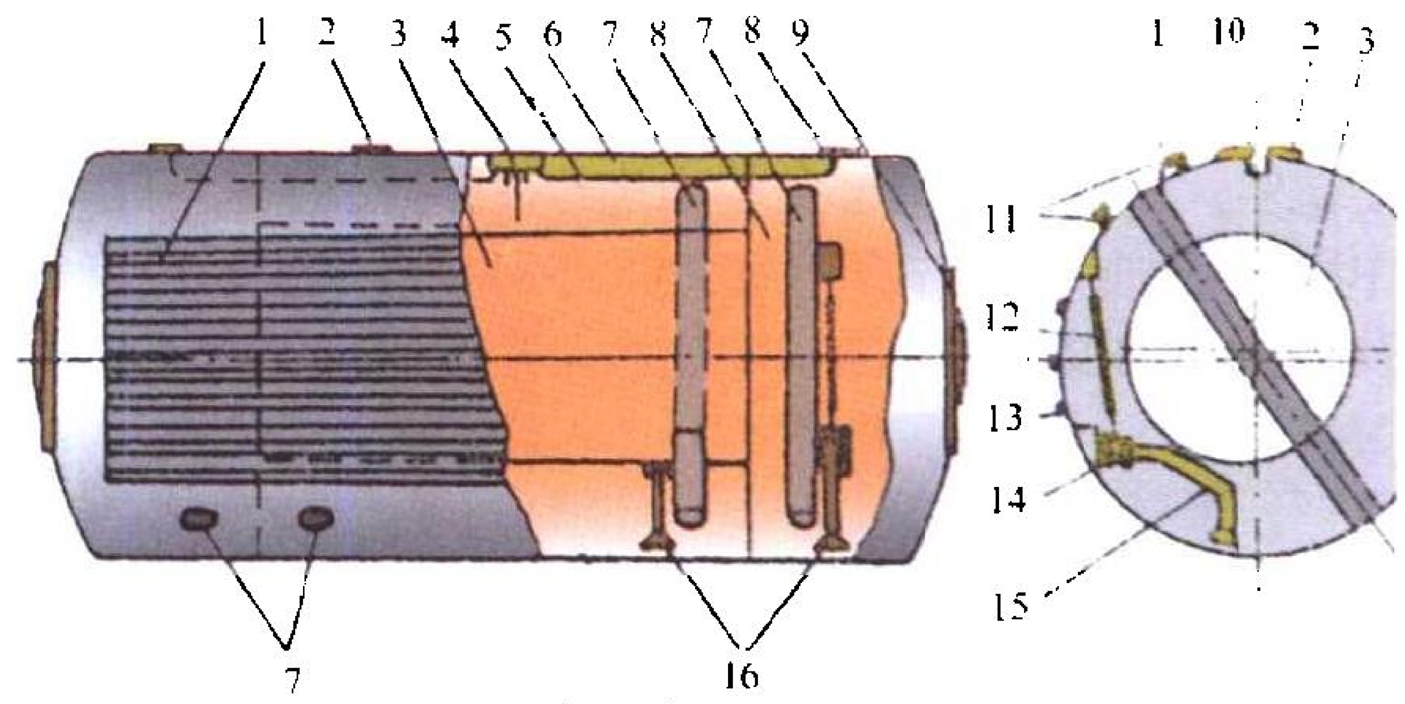
截割爆破扫雷具 cutting-explosive minesweeping gear 利用割刀和扫雷爆破筒（爆破割刀）割断或炸断锚雷（护雷具）的雷索（链）或直接炸毁雷体的接触扫雷具。既备有割刀，又备有爆破筒（爆破割刀）或放过式灭雷装置，故既可实施截割扫雷，又可实施爆破扫雷，还可以直接摧毁水雷雷体，因此更有利于执行导航扫雷和夜间扫雷任务。截割爆破扫雷具具有一具多用的优点，可以根据具体情况，采用不同的扫雷方式执行不同的扫雷任务。（撰写：王克耀　审订：王祖荫）

jiege saoleiju

截割扫雷具 cutting minesweeping gear 利用割刀割断雷索链以扫除锚雷（护雷具）的接触扫雷具。截割扫雷具在拖曳航行中用装在扫索上的割刀割断水雷雷索（链），使雷体上浮到水面，然后再采用炮击或其他方式对雷体加以处理。割刀分为刀齿式和铣刀式，铣刀式割刀截割性能更为良好，可反复多次使用，又不影响雷索（链）在扫索上的滑动。因此，扫雷作业过程中不需要收回扫雷具和补充割刀，可连续工作。但不论是刀齿式割刀还是铣刀式割刀，都难以割断较大直径的雷索，更无法割断雷链。（撰写：王克耀　审订：王祖荫）

jinshu dalao futong

金属打捞浮筒 metal lifting pontoon 以充气排水产生浮力的硬质打捞装备。用于沉船打捞和遇险失事舰船的救助。按浮筒在打捞中的作用和安放位置，分为舷边浮筒和控制浮筒。舷边浮筒安放在沉船两舷，通常以若干对浮筒在两舷对称排列，起主抬作用。控制浮筒安放在沉船上方，控制起浮高度并起稳定作用，通常在沉船艏艉各配一只。浮筒主要由筒体、气箱、充气系统、沉放系统和各种附件等组成。筒体为一金属密封壳体，下沉时承受外水压，上浮时承受内气压，一般采用优质钢板焊接而成。浮筒内部有 2～3 个气箱，用来减轻



金属打捞浮筒

1—护板；2—人孔与放气塞；3—浮力舱；4—阀坑；5—空气管；6—主舱、中舱；7—导缆管；8—端舱；9—端护木；10—空气阀；11—系统桩；12—操纵杆；13—护木；14—水阀或通海阀；15—浸水管；16—喇叭口

水中重量和增加稳性。充气系统在浮筒顶部安装有 3 组充气阀和相应管路，分别向浮筒各隔舱充气。速沉阀在浮筒顶部，用于沉放浮筒时排出筒内气体。浮筒还设有导缆孔、缆桩或制缆器、起吊环等，外部有保护筒体的护木和供人员上下的梯子等。浮筒平时安放在浮筒排架上，执行打捞任务时，通过浮筒滑道滑行入水，一般由拖船拖至打捞作业场按打捞施工方案展开浮筒作业。（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

jinshuijiao

进水角 angle of flooding 船体横倾至水开始由船体开口流进船内时的横倾角。船舶的甲板及上层建筑的侧壁上有许多开口（如舱口、门和窗等），如果这些开口不是水密的，且当船舶横倾到某一角度时，水面达到某一开口后，海水将灌入船身主体内部，船的稳性丧失，使船舶处于危险状态。该角度就是进水角，记为 ϕ_E。静稳性曲线在进水角处终断，所围面积减小，从而降低船舶的动稳性。进水角随船舶排水体积（或吃水）的增加而减小。为了保证稳性，船舶设计时应适当增大进水角。

（撰写：朱念昌　审订：李积德）

jinsu

进速 speed of advance 螺旋桨相对水沿轴向前进的速度。以 V_A 表示。由于螺旋桨一般装置于船后，工作于船体伴流中，因此，进速不等于船速 V_S。在理论研究和工程设计中，还常使用无因次的系数——进速系数 J。进速系数 J 可以下式表示

$$J=\frac{V_A}{n\cdot D}$$

式中 n 为螺旋桨转速；D 为螺旋桨直径。通常将螺旋桨的水动力性能表示为进速系数 J 的函数。

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

jintuidan xitong

进退弹系统 enter and withdraw bullet system 火炮利用发射时的后坐能量，自动有序地完成将扬弹机送来的炮弹装填到炮膛，并将发射后的药筒、底火壳或不发火的炮弹从药室中抽出的系统。其功能是保证火炮连续不断地进行射击，是自动化火炮构成的重要系统之一。该系统通常由炮身、炮

闩、开闭锁机构、开关闩机构、抽筒抛筒机构、装填机构和反后坐力装置等部件构成。

（撰写：王印秀　审订：陈佐周）

jinwu

进坞 docking　将浮于水面的船舶引入干船坞或浮船坞内，再进行排水坐墩的作业。进坞前在坞内应先按船舶线型排妥坞墩。进干船坞时灌水入坞，至坞内外水位相等时开启坞门，将船舶拖入坞内，关闭坞门，然后排出水，使船舶坐墩。而进浮船坞时则对浮船坞的压载水舱灌水，使船坞下沉至一定深度，然后用拖船或坞侧的拖曳设备引船入坞，开动水泵排出压载水，使船舶坐于坞墩上。在浮船坞灌水时应避免发生纵倾和横倾。（撰写：唐汉帆　修订：武晶　审订：谢新）

jin'an daohang

近岸导航 ship coastwise navigation, ship inshore navigation　在海岸附近对舰艇的导航。近岸导航是相对于海上导航而言的。近岸导航可以方便地利用岸上基准点进行定位，由于海岸有时地形复杂，加之水浅、海底暗礁等因素，会造成远程无线电导航盲区，水下导航设备失效等问题。因此，需要用近程导航、避碰导航和GPS等设备。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

jinhai buleijian

近海布雷舰 offshore minelayer　又称基地布雷舰。用于沿岸和基地海域布设水雷的中型布雷舰。满载排水量500～2000 t，可装载水雷100～400枚，航速15 kn左右。挪威于



图1 挪威维达尔级布雷舰

20世纪70年代建成服役的维达尔级近海布雷舰，满载排水量1722 t，最大航速15 kn，具有每次布放400枚水雷的能力；平时兼作捞雷舰、运输船、护渔船和反潜巡逻用。芬兰于90



图2 芬兰哈门马级布雷舰

年代建成哈门马级近海布雷舰，满载排水量1330 t，最大航速20 kn，舰尾部设布雷轨道，可布放水雷150枚，艏部有舌门，两舷设有装运车辆舱口，可兼作运输舰用。

（撰写：王青　审订：王印秀）

jinhai hangxing

近海航行 offshore navigation　舰船不穿过大洋，在离海岸和沿海岛屿稍远的近海水域的航行。在中国指从本国各港口至邻近国家港口间的海上航行：通常指东至日本海，西至马来西亚西部，南至印度尼西亚，北至鄂霍次克海的全部水域内的航行。特点是：水域开阔，有足够水深；岸岛物标较少，水文气象条件复杂，受季风影响大；有些海区来往船舶较多，或多礁群、珊瑚礁盘等危险物。航行中航线宜远离水下危险物，对密集渔船群可做远距离绕航。主要利用无线电导航定位，天文定位和岛岸物标及雷达导航，要加强瞭望，保证航行安全。（撰写：全锡珂　审订：何明德）

jinhai lieleijian

近海猎雷舰 offshore minehunter　亦称近海猎雷／扫雷舰。用于近海水域和基地附近探测、排除水雷的猎雷舰艇。一般都具有猎雷和扫雷两种功能。除担负深水航道、江河及近海水域猎雷、扫雷任务外，平时执行侦察、警戒、巡逻任务。



图1 英国"狩猎"级猎雷扫雷舰

如20世纪80年代末，英国建造的"狩猎"级近海猎雷／扫雷舰，装备有先进的遥控灭雷具、磁性探测环状扫雷具、拖曳式音响扫雷具和切割扫雷具，以及舰壳式声呐、高分辨率变深声呐等。满载排水量750 t，最大航速15 kn，续航力1500 n



图2 德国弗兰肯塞尔级猎雷舰

mile，是世界上最大吨位的玻璃钢质舰艇。德国于90年代建成的10艘弗兰肯塞尔级近海猎雷舰，满载排水量650 t，最大航速15 kn，武器装备有：2座四联装舰对空导弹发射装置，1门40 mm舰炮，以及完善的猎雷控制系统和带有声呐、电视摄像机的灭雷无人驾驶小艇。战时承担猎雷、扫雷，担负

特洛依卡遥控扫雷艇的母舰，还具有布雷能力，平时执行近海巡逻任务。（撰写：王 青　审订：王印秀）

jinhai saoleijian

近海扫雷舰 offshore minesweeper 又称基地扫雷舰。在水深 40～150 m 近海水域搜索和排除水雷的中型扫雷舰艇。排水量 500～600 t，航速 10～15 kn，装备有中型接触扫雷具、非接触磁性、音响扫雷具和探雷设备等，可扫除 40～50 m 水



图 1 中国近海扫雷舰

深水雷。具有吃水较浅、机动性较好的特点。自卫武器有小口径火炮数门，是各国海军扫雷舰艇中装备数量较多的一种扫雷舰。中国海军装备的扫雷舰，满载排水量 590 t，续航力 3000 n mile，能抗 10 级风。装备有海洋切割扫雷具、音响扫



图 2 德国哈默尔恩级近海扫雷舰

雷具和电磁扫雷具；双 37 mm 舰炮、双 25 mm 舰炮各 2 门，以及深水炸弹发射炮 2座；还可携带沉底水雷或大型锚雷 10 个。具有引导编队航行、巡逻、护卫、反潜和布雷等多种用途。德国哈默尔恩级是较实用的近海扫雷舰。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

jinshui shiyan

浸水试验 flooding test 舰船设备或军用设备试验样品浸入水中的试验。试验目的为模拟运输包装件在运输过程中所经历部分浸泡或全部浸泡的环境，以评定运输包装件抗御水侵害的能力及包装对内装物的保护能力。试验前预先确定浸水、沥水、干燥时间和温度、湿度条件。试验时将试验样品全部浸入水中，并从水中取出。试验设备要求和试验程序由有关规范和标准确定。（撰写：余承安　审订：孙大庆）

jinzi shiyan

浸渍试验 immersion test 军用设备试验样品浸渍在水中的试验。试验目的为确定军用设备浸渍在水中时，防止水渗入壳体内的能力。试验条件明确规定试验水箱中水温控制在 8～28℃，整个试验期内的水温变化不大于 3℃，试验样品温度控制在高于水温（27 ± 2）℃，浸渍持续时间（120 ± 5）min，浸渍深度为试验样品在水中最高点距水面为 1 m 或者按有关技术文件予以规定。试验程序规定试验样品的预处理、初始检测、试验、取出恢复和最后检测。根据有关标准或技术文件判定是否合格。

（撰写：余承安　审订：孙大庆）

jingji gonglü

经济功率 economical power 又称使用功率。耗油率最低点附近的柴油机功率。一般相当于持续功率的 85%～90%，这时不但耗油率低，而且还能改善柴油机的工作条件，延长其使用寿命，并有一定的功率储备，是船舶经常使用的功率。

（撰写：船 锌　审订：刘蔚光）

jingji hangsu

经济航速 economical speed 船舶航行每海里燃料消耗量最少的航速。一般以此航速计算船舶的续航力。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

jingdu guanli

精度管理 accuracy control 在船体建造过程中，将船体零件、部件、分段及全船的建造尺寸，控制在规定范围以内的工作方法和管理制度。应用统计分析的原理和方法，制订出各工序中每个零件、部件、分段直至总段的最合理的公差，以能控制和掌握零件与分段的尺寸精度。应用公差标准，可使加工好的零件和分段等中间产品不留余量，无需进行二次定位、划线、切割，将大大提高生产效率，并有利于实现装配工作的机械化，提高同类型部件或分段的互换性。造船公差的标准与生产条件密切相关：如过高，则脱离工厂在设备、人员方面的可能性，使生产成本升高；如过低，则产品精度差，各工序需要大量修正作业，达不到精度管理的目的。精度管理要取得成效，主要取决于生产的标准化、数据资料的有效利用和工作人员的训练有素。（撰写：张金铭　审订：武 晶）

jingjie shengna

警戒声呐 warning sonar 对水中目标进行警戒、搜索、监视的声呐。一般安装在各类舰艇上。其特点是作用距离远，搜索速度快，能跟踪多目标，长时间连续工作，对测定目标坐标的精度要求低。一般大中型舰艇都装有专门的被动式警戒声呐，多为马蹄形贴壳阵、舷侧阵或拖曳线列阵，最大限度地实现低频大孔径基阵，以增大作用距离。

（撰写：杨允谊　修订：蒋 辉　审订：顾小放）

jing hecheng jianli

静合成剪力 statical resultant shearing force 船体静水剪力与按照静置法所确定的波浪附加剪力的合成剪力。静置法是用于确定船舶在波浪中的外载荷的一种假定性计算方法。该方法假定船舶相对静止地置于波浪上，波浪的作用简化为静浮力，并根据重力与浮力沿船长的分布来计算船体横剖面内的剪力和弯矩。静置法规定计算波浪为坦谷波，波长等于船长，波高作为波长的函数，船体位置取波峰在船舯和波谷在船舯两种典型情况。尽管上述静合成剪力、弯矩并不代表船体在波浪中的真实受力情况，但是与适当的强度标准相配合后，在强度评定时具有可供相互比较的意义。传统的船体强度计算中便是以静合成剪力、弯矩作为总纵强度的计算载荷。

（撰写：宋竞正　审订：戴仰山）

jing hecheng wanju

静合成弯矩 statical resultant bending moment 船体静水弯

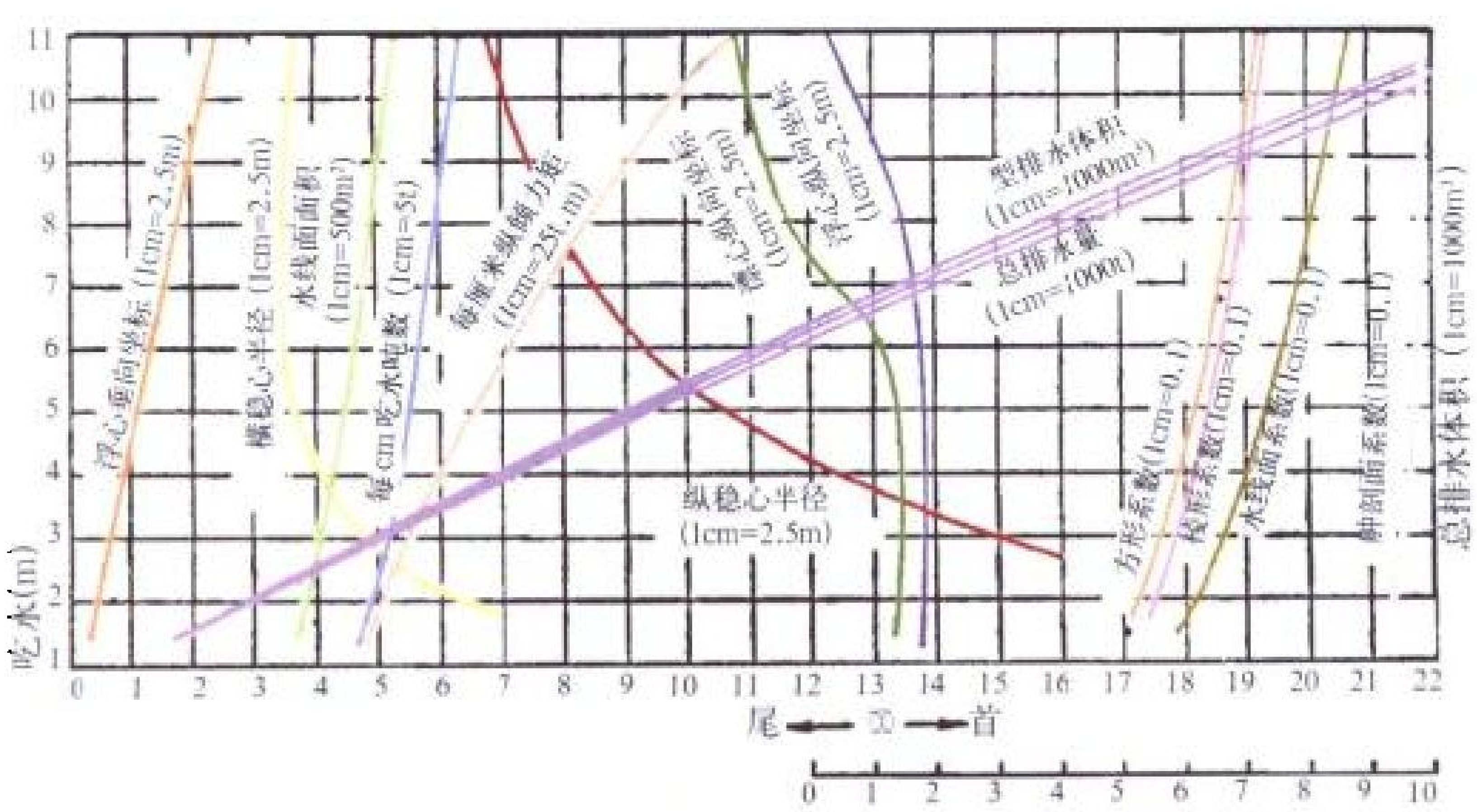
矩与按照静置法所确定的波浪附加弯矩的合成弯矩。见静合成剪力。 （撰写：宋竞正 审订：戴仰山）

jingshui chuanmo shiyan
静水船模试验 calm water ship model test 船模试验池中的水处于静止状态时进行的船模试验。即船模在试验前处于静水环境下的试验。在试验进行中，船模运动激起的船波的试验也是静水船模试验，如船模阻力试验，自航试验和船模操纵性试验等。 （撰写：楼连根 审订：盛振邦）

jingshui jianli
静水剪力 still water shearing force 船舶漂浮于静水中时，由于重力（包括船舶自身重量及装载重量）和浮力沿船长方向分布不均衡引起船体垂向弯曲变形，其横剖面内所产生的垂向剪力和弯矩，分别称为静水剪力和静水弯矩。静水剪力和弯矩的计算属于静力计算问题。将船体视作一根自由—自由梁，首先依据全船的重力与浮力静力平衡条件确定出船体的浮态参数（艏、艉剖面的实际吃水）；然后按此平衡状态下的单位长度船体的重力与浮力之差作为横向载荷，计算出各横剖面内的剪力和弯矩。应用标准计算程序便可完成船舶不同装载情况下的静水剪力和弯矩的计算。静水剪力和弯矩的数值与船舶装载量的多少以及装载方式有密切的关系。通常有专门的装载手册或装载指南来限制货船的装载，以避免因装载不当而引起过大的静水剪力和弯矩。对于军船而言，可变化的重量不多，静水剪力和弯矩的计算通常对应于满载排水量、正常排水量和标准排水量三种状态。
（撰写：宋竞正 审订：戴仰山）

jingshui jianli quxian
静水剪力曲线 still water shearing force curve 依据重力与静水浮力所算出的船体各横剖面内的静水剪力（弯矩）绘成的曲线。表示船体静水剪力(弯矩)随船体横剖面位置（横坐标）的变化规律。不同类型的船舶，其静水剪力与弯矩曲线的变化规律各不相同，并受装载状态的支配。
（撰写：宋竞正 审订：戴仰山）

jingshuili quxian
静水力曲线 hydrostatic curves 对船舶在正浮状态时的浮性要素、初稳性要素和船型系数等与吃水相关的各种曲线的总称。可根据型线图计算而得。可为后续设计提供有用的数据，也可供船员估算船舶在使用过程中任何吃水时的静水力性能，以便合理地装载货物和油、水等。如图所示，静水力曲线一般包括以下曲线：(1) 型排水体积曲线；(2) 总排水体积曲线；(3) 总排水量曲线；(4) 浮心纵向坐标曲线；(5) 浮心垂向坐标曲线；(6) 水线面面积曲线；(7) 漂心纵向坐标曲线；(8) 每厘米吃水吨数曲线；(9) 横稳心半径曲线；(10) 纵稳心半径曲线；(11) 每厘米纵倾力矩曲线；(12) 水线面系数曲线；(13) 横剖面系数曲线；(14) 方形系数曲线；(15) 棱形系数曲线；等等。其中(1)～(8) 为浮性曲线，(9)～(11) 为稳性曲线，(12)～(15) 为船型系数曲线。 （撰写：韩开佳 审订：李积德）



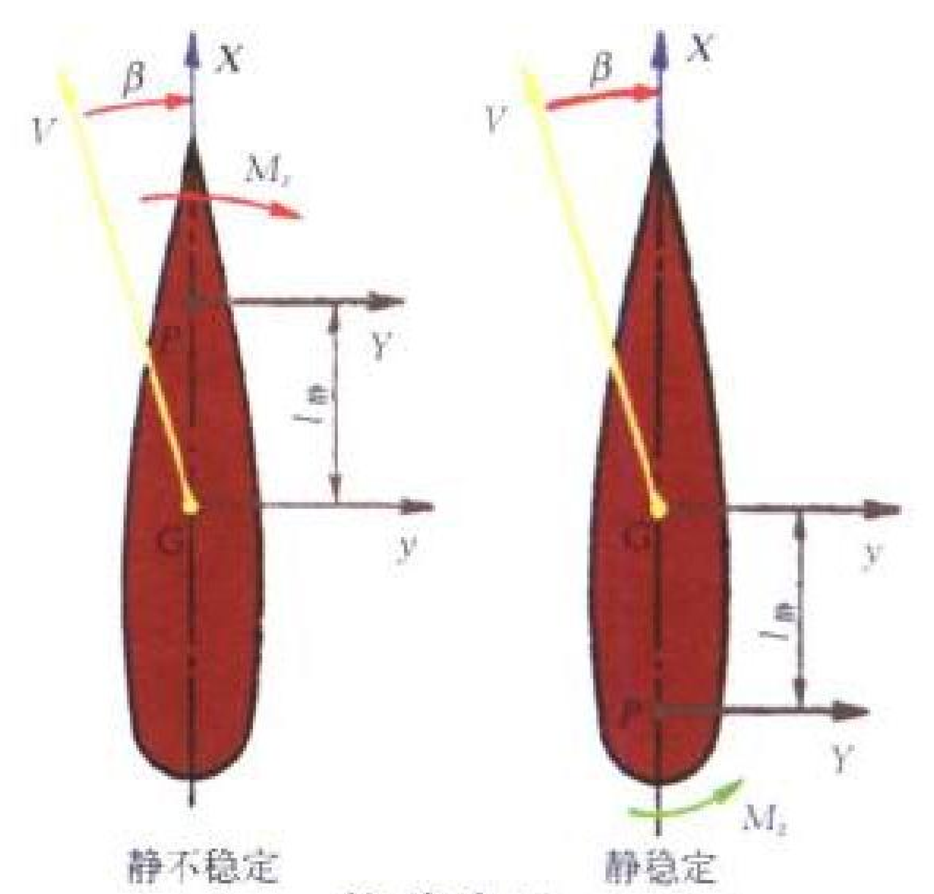
静水力曲线

jingshuili zaihe
静水力载荷 hydrostatic load 船在静水中处于平衡位置时，由于重力和浮力沿船长的分布规律不一致，两者在单位船长(ΔL)的差额构成的船体梁上的分布载荷。对此载荷进行一次积分，可得船体各横剖面上的静水剪力；再进行一次积分，即得静水弯矩。 （撰写：段文洋 审订：李积德）

jingshui wanju
静水弯矩 still water bending moment 见静水剪力。

jingshui wanju quxian
静水弯矩曲线 still water bending moment curve 见静水剪力曲线。

jingwendingxing
静稳定性 static stability 作等速直线运动的船舶，受风、浪、流等外力扰动时将产生一漂角而偏离其平衡状态，在扰动作用停止瞬间，该漂角产生的水动力矩使船作旋转运动并趋向原平衡状态的性能。如扰动停止瞬间，船的旋转运动趋向于减小这一漂角，称静稳定；趋向于增大这一漂角，则称静不稳定。由漂角 β 产生的水动力 Y，其指向总是在 β 的相反一侧，故水动力矩 M_z 的方向只决定于 Y 作用点 P 的位置。如 P 在重心 G 后，则产生的 M_z 使船转向速度方向，减小漂角；P 在 G 前，则产生的 M_z 使船转离速度方向，增大漂角。



静稳定性

水动力 Y 的作用点 P 到重心 G 间的距离 $l_静$（称静稳定臂）是船舶静稳定性的衡准。$l_静 < 0$ 是船舶静稳定的条件。一般船舶的 $l_静$ 都大于零，即都是静不稳定的。一般情况下，只要 $l_静 = 0.35L$（L 为船长）即能满足静稳定的要求。
（撰写：韩开佳 审订：李积德）

jingwenxing
静稳性 statical stability 船舶在静态外力作用下，不计及倾斜角速度的稳性。一般指横稳性。静态外力是指力的作用从零开始逐渐增大至定值，如由定常风形成的对船的风压力，或船上重物移动或装卸产生的力矩，此时的倾斜角速度可忽略不计。静稳性常以复原力矩来表征，其值越大，则静稳性越好。船在某一装载情况下的静稳性臂或复原力矩与船舶的横倾角的关系曲线称为静稳性曲线。
（撰写：韩开佳 审订：李积德）

jiushengcang
救生舱 escape compartment 用于潜艇、潜水器失事时艇员脱险出艇的隔舱。潜艇中作为救生舱是艏、艉鱼雷舱和指挥舱，均为耐压隔舱。该舱室有出入舱口，能进行设闸逃生。在鱼雷舱可经鱼雷发射管逃生。救生舱内储有应急食品和淡水，足够的单人救生装具。舱内还设有高压气供气阀，必要时给舱室供气，形成气垫。救生舱所在的舱壁采用加强结构，以保证一定深度下隔舱破损时救生舱仍保持完整。潜水器中设有专门的救生舱。（撰写：聂 武 审订：孙丽萍）

jiushengfa
救生筏 liferaft 舰船失事时救助遇难人员用的一种筏具。该设备具有足够的强度、浮力和稳性，能满足在水中翻覆时便于扶正等要求，适于在舰船上存放和抛投。筏上配有划动工具和规定的属具。其总重量不允许超过规定，以便用人力

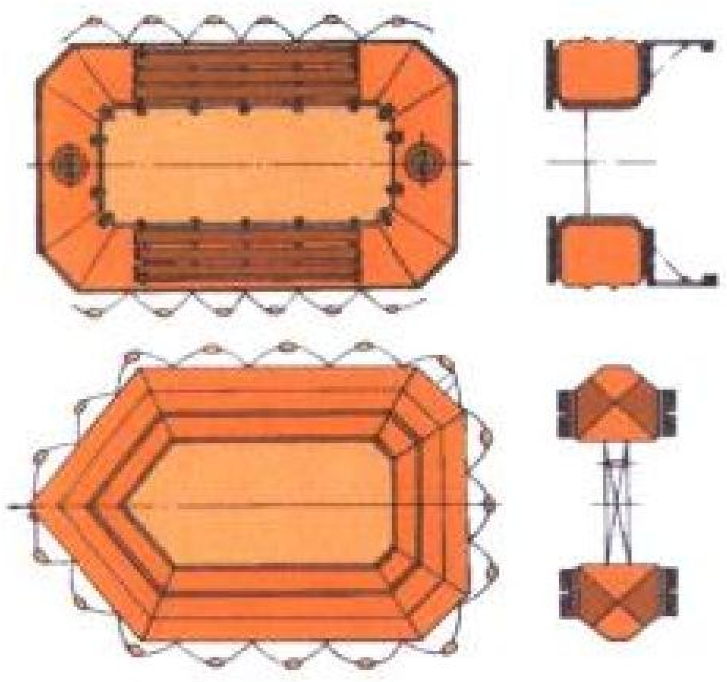


图1 气胀式救生筏

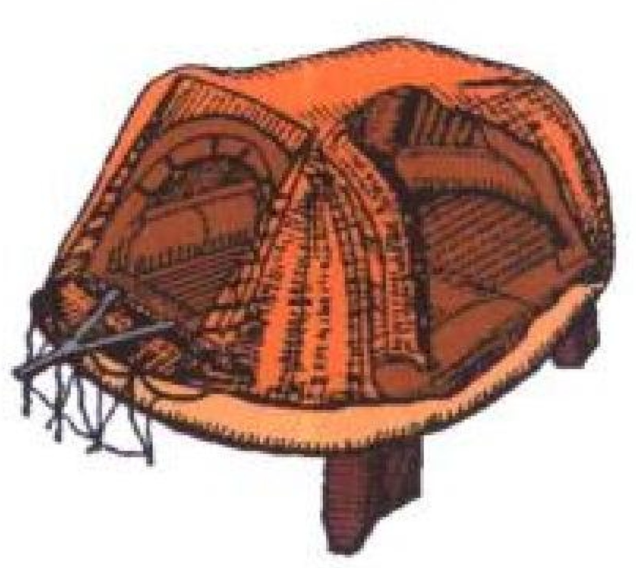
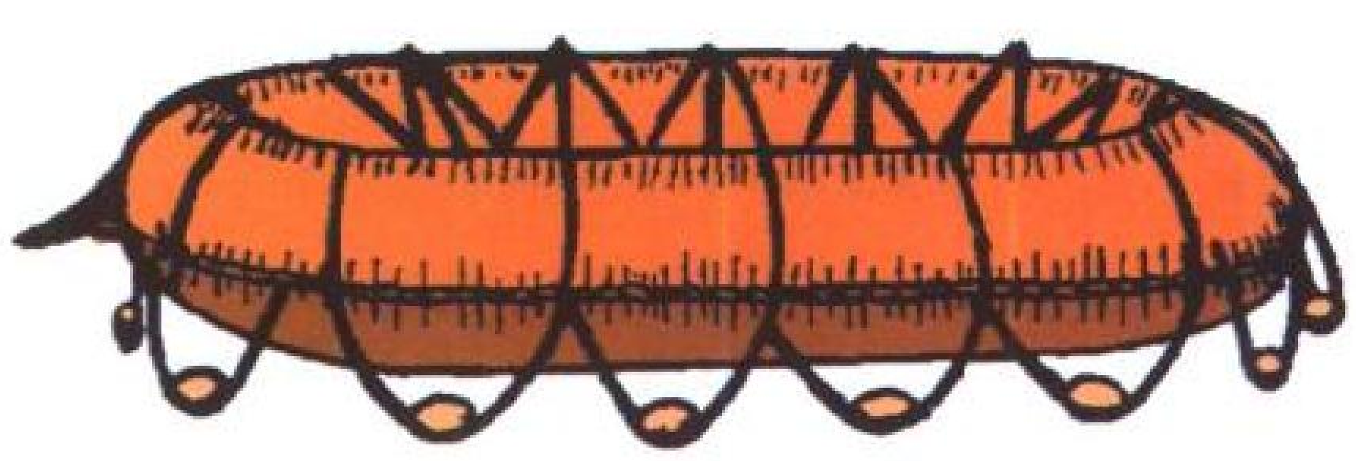


图2 救生筏外形图

卸放抛投入水。救生筏虽只能载浮额定人员待救，但与其他常规救生用具相比，具有结构简单、重量轻、实用、存放空间小且使用简便的特点，故被广泛采用。救生筏分刚性和气胀式两类。（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

jiushengfa jia
救生筏架 stage of liferaft 置放和滑降救生筏用的架子。用金属型材制成，一般置于舷边。筏架斜面上放置气胀式救生筏存放筒或刚性救生筏，用绳索缚固，绳的一端连接于快速脱钩或自动释放器，一经解脱，筏即滑入水中。如将救生筏布置在甲板室顶相距舷侧一定距离时，架上需设置可翻向舷侧的活动翻板，以延长筏架斜面。斜面与正浮时水平面的夹角应大于15°,以满足遇难舰船横倾15°时仍能迅速滑降救生筏的需要。（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

jiushengfu
救生浮 lifefloat 截面为方形或圆形的圈状救生浮具。用镀锌薄钢板或薄铜板制成，也可由软木、闭孔泡沫塑料等轻质材料外包帆布或玻璃钢制成。浮具外表涂以醒目的颜色，一般海船用者涂橙色，内河船用者则涂红白相间色。该浮具



救生浮

一般从存放处抛入水中，或在舰船沉没时自动释放上浮 ，入水后任何一面漂浮于水面都能使用，并具有一定稳性。该浮具可支浮一定人员在水中攀附待救。浮圈内有绳网或木格栅可供遇难人员站立或坐下，其外围装有垂环状救生索供抓握，垂环数为该浮具的额定乘员数。其存放应便于抛投，重叠存放时，不得超过三层。浮圈内还备有缆绳、浮灯、手划桨等简单属具。救生浮主要用于乘员较多的内河船、渡船或沿海航行的小型船舶。（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

jiusheng fubiao
救生浮标 rescue buoy 又称失事浮标、脱险浮标。在潜艇失事沉没海底时放出，供遇难人员沿浮标绳攀附上升出水的专用救生设备。该浮标涂有红白相间的识别标志，便于救援船了解失事潜艇的位置。浮标由长达数百米的钢质浮标绳和耐压铝质浮标球组成，浮标绳上每隔一定距离设置不同的把握标。浮标平时置于逃生舱内，遇难时从耐压指挥舱或通过鱼雷发射管放出。浮标绳的下端固定于失事潜艇上，遇难艇员必须穿戴脱险装具，抓住浮标绳逐个上攀，循序上浮，并在每个把握标处停留片刻，使体内逐渐减压，以防潜水病。（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

jiusheng fuju
救生浮具 buoyant apparatus 供遇难人员在水中漂浮待救，并能保持一定形状和性能的一种救生器具。该浮具在构造上为椭圆形或锥形箱体，上有易抓设施。一般每个浮具能满足近30名被救人员漂浮所需，其总重量不允许超过规定。通常配备在乘员较多的船上，沉船时能自行漂浮。（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

jiusheng pingtai
救生平台 escape platform, rescue platform 设在潜艇救生脱险舱升降口上部周围，危险情况下人员迅速脱离现场时所用的密合支撑环。救生平台用于连接救生钟或深潜救生艇，形成由失事潜艇到救生钟或深潜救生艇之间的水密通道，艇员可由此通道进入救生钟或深潜救生艇，然后被救出水面。（撰写：王晓天 修订：李传明 审订：聂 武）

jiushengquan
救生圈 lifebuoy 供个人使用的环状救生浮体。使用者将其支于腋下垂直浮于水中。一般采用具有较高强度的闭孔泡沫塑料制成，外表为醒目的橙黄色（海船）或红白相间色（内河船），并标上船名等。圈的外围装设较长的手把绳，有的救生圈还配有自亮浮灯、烟幕信号及救生浮索等。有烟幕信号的救生圈每船至少配两个，分别置于船的首部和尾部，便于舰船失事时迅即抛投求援。配置救生圈的数量按舰船性质、用途和长度等决定。要求救生圈存放于固定位置，不得以任何方式系缚，便于取用。（撰写：刘 静 审订：盛振邦）



救生圈

jiusheng shebei
救生设备 life-saving appliance 舰船上设置的供遇险时进行自救或救助用的专门设备及其附件的统称。包括救生载具、救生浮具、辅助救生用具及相应的存放、起卸和通讯联系装

置等。对不同航区和各类舰船配备救生设备的数量和性能要求，均应符合有关公约和规范的规定。其组成和布置应使遇难人员在海上自然气候恶劣和失事时操作复杂的情况下，便于登乘、取用和脱离险区，并能安全载浮和维护被救人员，还能及时发出求救信号，使搜寻人员易于发现，以达到遇难人员从速被救并安全脱险的目的。

（撰写：刘 静　审订：盛振邦）

jiushengting

救生艇 lifeboat　舰船乘员用于自救或援救海上遇险人员的专用救生小艇。按结构材料，分为木质救生艇、金属救生艇和玻璃钢救生艇。按结构形式，分为开敞式、封闭式和全封闭式救生艇。长度不小于 5 m。采用桨、帆或机器推进，乘员 60 人以上者为机动艇。《国际海上人命安全公约》和《海船救生设备规范》对船舶救生艇的配备、强度、浮性、稳性和不沉性等均有严格规定。同时还要求：客船上的救生艇在正常气象条件下必须能在 30 min内全部降落水中；船舶即使



装于船尾的救生艇

在不利纵倾或任何一舷横倾 15° 的情况下也能安全降落；救生艇的布置应不妨碍其他救生设备的操作使用，所有救生艇在应急情况下即刻可用。民用救生艇艇体涂橙黄色，艇首标明所属船名和艇号，艇尾标明船籍港。救生艇通常装有淡水、食品、急救药品、救生电台和救生信号等属具。救生艇平时设置在救生甲板的吊放设备上，以便于人员登艇和迅速放至水面。　（撰写：刘 静　张诗温　审订：盛振邦　罗锐仁）

jiusheng tingfa shuju

救生艇筏属具 lifeboat and liferaft equipment　配置于救生艇或救生筏上供操纵、维修、待救及维持遇难人员生命用的各种用具和备品的总称。主要包括：桨、浮锚、舵和舵柄、桅、救生浮标、罗经、充气泵、哨笛、灯和手电筒、烟火信号器和信号降落伞、水瓢、水桶、太平斧等各种工具、器具以及燃料、粮食、淡水和急救药品等。配置各种属具的种类、型式、数量均应按舰船的性质和所载乘员人数而定。救生艇和救生筏因两者的结构和使用性能不全相同，其所配属具也有所区别，一般救生筏的救生属具比救生艇少。

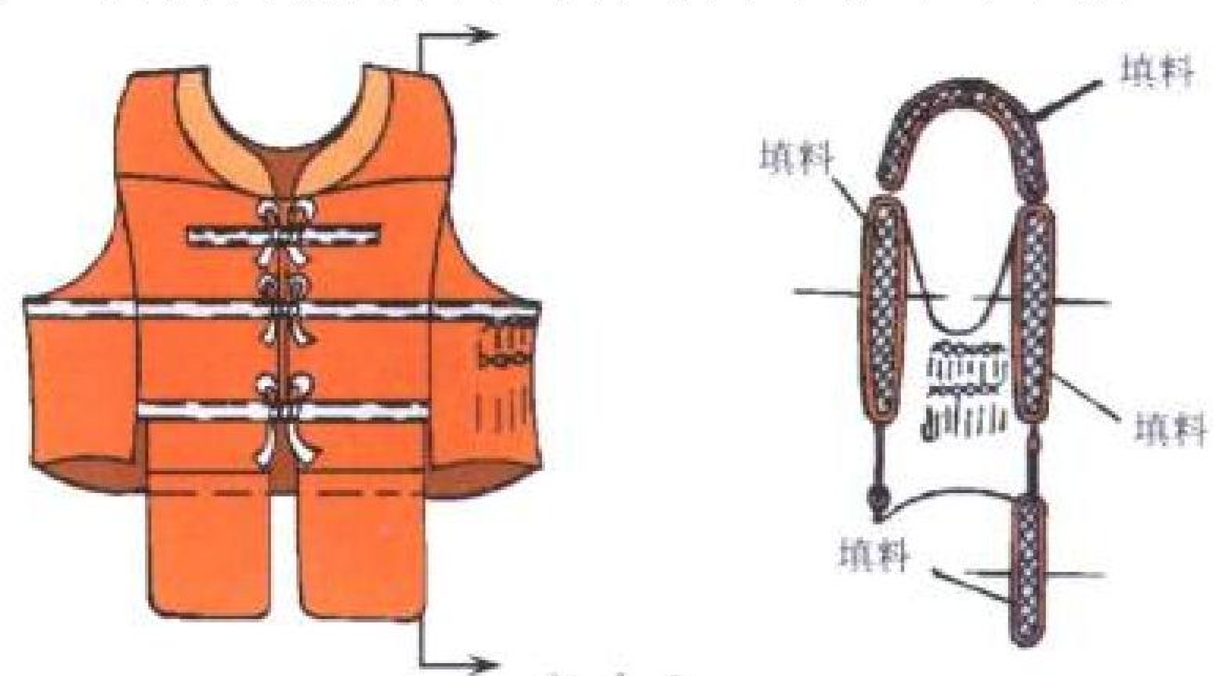
（撰写：刘 静　审订：盛振邦）

jiushengting yuanxing shiyan

救生艇原型试验 lifeboat prototype test　救生艇样艇或首制艇的性能试验。试验目的为检查救生艇存放及其设备的工作可靠性、性能和功能是否达到设计所要求的技术指标，为鉴定定型、批生产作准备。救生艇原型试验包括：在静水中进行原型艇额定满负荷的稳性试验，回转试验，倾斜试验，静、动负荷强度试验，艇体材料的固有浮力性能试验，拉力试验，划桨方便性试验，水密试验；在满载状态下进行跌落和碰撞试验、乘坐试验、操纵性试验、运转试验、浸水试验、降落和起吊试验等。救生艇性能、配置和在船上的存放均应满足中华人民共和国船舶检验局的《海船救生设备规范》或有关规范、标准的要求，由主管当局检验和认可，经试验合格后，方可装船使用。　（撰写：夏英允　审订：刘 琳）

jiushengyi

救生衣 lifejacket　供个人穿着的，能为落水者提供稳定浮力，并能使失去知觉者的口、鼻露出水面的背心式救生用品。用纤维织物或薄膜包覆的软木、木棉、浮性玻璃纤维及闭孔泡沫塑料制成。用橡胶布制成的救生衣，可用口吹或器械充气。救生衣一般均为醒目的桔红颜色，正反面均可迅速穿着，并具有足够浮力支撑落水人员，要求在淡水中浸泡 24 h 后，



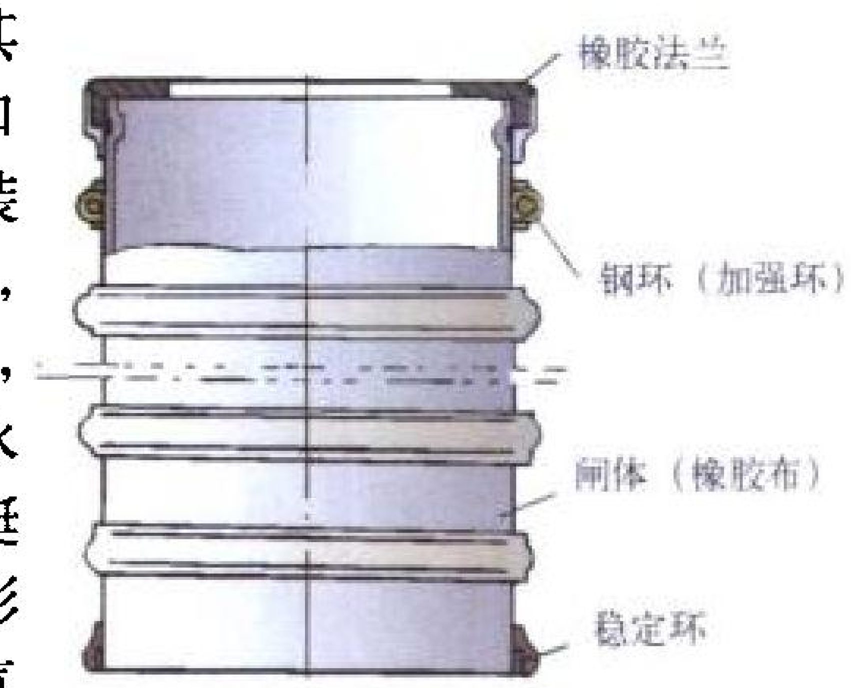
救生衣

浮力的降低不得超过 5%，即使已失去知觉的穿着者，也能略呈向后倾斜状态仰浮于水面。救生衣有成人、儿童或两者兼用多种。充气式救生衣仅限于客船、油船外的其他舰船人员使用。有的救生衣还备有哨笛、信号灯、防鲨粉、水手刀、定向反光材料以及直升机救援用的救生套环等。

（撰写：刘 静　审订：盛振邦）

jiusheng zhatao

救生闸套 rescue trunk　俗称逃生筒。潜艇失事沉没后，供艇员注水脱险用的筒体状设备。可伸缩筒体用橡胶制成，并由若干金属环加强，其上端用法兰与逃生舱口围栏下部紧固，下端装稳定环。闸套平时收缩，用时以索具拉紧稳定环，使其固定在舱底，注水入舱后经逃生舱口与艇外海水相通，使艇内形成具有一定高度的空气垫，遇难人员即可作离艇准备。



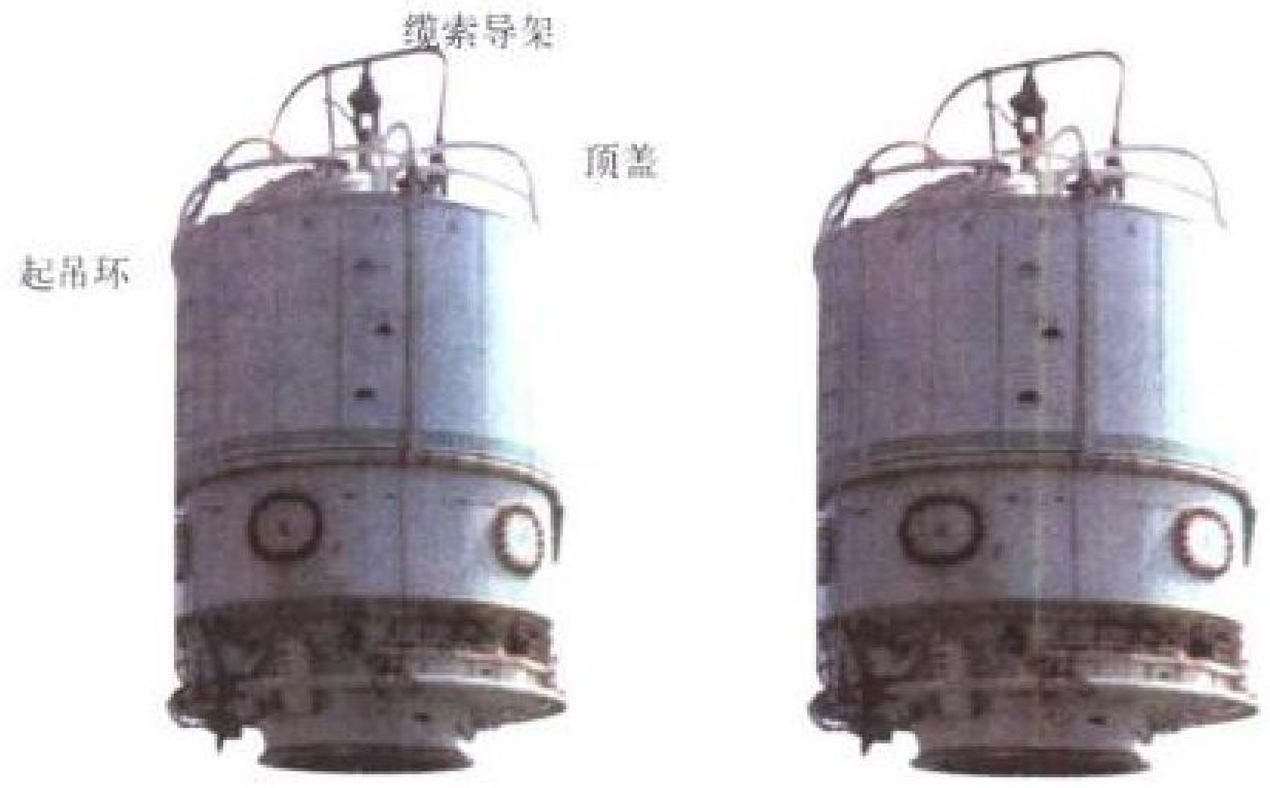
救生闸套

（撰写：刘 静　审订：盛振邦）

jiusheng zhong

救生钟 diving rescue bell, rescue chamber　用于营救失事潜艇艇员的专用装备。是现代实施潜艇救生的主要装备之一。救生钟主体为钟形钢制耐压壳体，钟内分上、下两室，以耐压人孔盖相隔。上室为救生室，设有供排气装置、空气再生净化装置，以及通讯、照明、电视和操纵控制系统等。下室为通道，底部有与潜艇救生平台对接的对口裙，室内设有对口绞车及其配套装置。救生钟外部有调压水柜和高压空气瓶等。救生钟由脐带和救生船相连接，并由救生船监控和起吊。

执行营救任务时，救生船将救生钟吊放入水，钟内潜救员将潜艇失事浮标导索钢缆穿于救生钟的导向槽内，开动钟内绞车，收紧钢缆，引导救生钟和潜艇救生平台对接。对接后潜救员调整平衡救生钟和失事潜艇的压力，打开救生钟上、下室之间的人孔盖和潜艇升降口盖，艇员依次出艇通过下室通



救生钟

道进入救生室。救生钟每次可营救8～10名艇员。上述营救过程称之为干救。如果救生钟和失事潜艇不能实施对接，潜艇艇员着脱险装具离艇脱险后，在潜救人员引导下进入救生钟内，救生钟起吊出水和救生船甲板加压舱对接，将艇员转移至加压舱内，这一营救过程称之为湿救。

（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

jiuyuan qianting

救援潜艇 lifeguard submarine, salvage support submarine 用于搜索和援助遇险潜艇艇员的特种潜艇。艇指挥台围壳后边的导流罩内可装载2艘深潜救助艇。救援时，放出深潜救助艇，把遇险人员救援到救助艇内，回到母艇后与潜艇救生



图1 俄罗斯救援潜艇

舱口对接转移到艇内。俄罗斯某型救援潜艇，水面排水量3900 t，水下满载排水量4840 t，采用柴油机－电力推进，下潜深度300 m，水下航速11.5 kn，水下续航力85 n mile，水上航速15 kn，续航力5000 n mile，自持力45天，艇员94人。该艇装备有2艘深潜救助艇，艇长11.3 m，可以下



图2 美国救援潜艇

潜到500～1000 m深度。用于搜索和打捞沉入海中的物品、包括易爆的危险品。（撰写：王青　审订：张惠言）

jiuzhu dalao shebei

救助打捞设备 salvage appliance 抢救遇难舰船和打捞水下沉船、沉物及水面漂浮物的装置和设备的总称。主要包括：具有大型水泵、水枪、空气压缩机及泡沫灭火装置的消防设备，用于对失火舰船进行灭火抢救；可移动的抽水泵，用于搬上破损舰船协助抽水以防舰船沉没；拖力较大的拖曳设备，用于将搁浅舰船拖离浅滩；搜索、打捞、抢救沉船上遇难人员和物品所需的水下救捞作业设备和器具，包括救生钟、打捞浮筒、大型起吊装置、潜水员装具、排除沉船淤泥用的潜水泵、攻泥器和吸泥器、修补或分割打捞物用的水下切割和焊接设备；为防救捞船移动，需配备大抓力锚、大拉力绞车或动力定位装置等。随着舰船数量的日益增多，海上平台和各类大型船舶不断增加，海难事故日见频繁，救捞工程将更被重视。（撰写：刘静　审订：盘振邦）

jiuzhu gongzuochuan

救助工作船 salvage ship 又称救助驳船。专用于援救搁浅或触礁舰船的特种工作船舶。主要特点是吃水浅，干舷低，底部结构强度高，拖绞动力和起重能力强，甲板工作面大。主要任务：利用潮差靠近遇难船，卸去遇难船的部分载荷，清理障碍后，利用拖绞设备或起重设备使搁浅或触礁的舰船脱离险区。平时也可担负小型沉船的打捞任务和支援潜水作业。该船因吃水浅，多为非自航式，航渡及进入作业区需由拖船拖带，为了便于在浅水区移动船位，部分船装有小功率推进



中国1000 t级救助工作船

装置。船上的主要设备有大功率电动绞盘，较强的起吊设备，供潜水员用的供气系统、装具和加压舱，排水和冲吸泥设备，浮筒充气机组，水下电焊、切割设备等。中国1981年建成的救助工作船，满载排水量1476 t，吃水2.0 m，设2台55 kW电动机，用于浅水作业区自航推进，航速达3.9 kn。主要救助设备：船首臂杆式起重机1部，主钩吊重80 t，艏部主甲板左右舷各设10 t电动绞盘1部，与起重机一起通过滑车组能提拉120 t重物。全船配定位锚6只，设有4个潜水部位及潜水、冲吸泥、浮筒充气机组、加压舱和水下电焊、切割设备等。作业的最大深度为40 m。曾多次有效援救搁浅、触礁舰艇。（撰写：罗锐仁　审订：王绍明）

jiuzhu he dalao xitong

救助和打捞系统 rescue and salvage system 安装在打捞救生船上，由呼吸气体系统、救生压缩空气系统、供排气系统、

救援设备及打捞设施等组成，用于救助和打捞失事舰艇和人员的系统。呼吸气体系统由呼吸气贮气瓶、气体压力提升装置、配气装置、气体输送和控制装置，氧气排放装置、氦气回收装置等组成。潜水救生压缩空气系统由高压和中压之分。高压空气系统由高压空气压缩机、高压空气瓶、滤器、干燥器、管路、仪表及报警装置等组成；中压空气系统由空气压缩机、呼吸用空气瓶、浮筒充气用空气瓶、空气净化装置、干燥器、潜水站供气台、供气管路、附件、仪表及报警装置等组成。供排气系统由供气系统和排气系统组成。机械设备及管系由压气机、滤器、阀件、管系及其他附件组成。检测、分析及报警仪表主要包括水深表、呼吸气系统压力表、氮成分分析仪、二氧化碳及一氧化碳分析仪、温度表或热电偶表、湿度计等。潜水装具包括不可抗压潜水装具（重型、轻型）和抗压潜水装具（无人遥控潜水器、湿式潜水钟、单人常压潜水装具）。浮筒打捞设施包括软式（橡胶浮筒）或硬式（钢板制造）。救生设施包括甲板加压舱、救生钟、深潜救生艇和水下居住舱等。（撰写：李传明　审订：陈惠民）

jiuzhuting

救助艇　rescue boat　用于救助遇险人员的机动小艇。救助艇一般具有开敞式救生艇所具有的性能和特点，紧急情况下可作为救生艇使用。救助艇一般情况下也可作为工作艇或交通艇使用。（撰写：李传明　审订：李　浩）

jiuzhu tuochuan

救助拖船　salvage tug　救援、拖带因战斗损伤、触礁搁浅或其他原因而失去机动能力舰船的防险救生船。分为近岸救助拖船，近海救助拖船和远洋救助拖船。排水量数百吨至数千吨，主机功率几百千瓦至一万千瓦以上。主要特点：长宽比小于其他舰船，抗风力强，有良好的稳性和耐波性，能在



图 1　中国救助拖船

恶劣的海况下进行拖救作业；主机功率大，能兼顾自航速度快和拖力大的要求；设有可调螺距螺旋桨和侧推装置，有良好的操纵性；舵面积大，低速拖带时舵效应灵敏；船体结构坚固，设有较强的护舷材和防撞设备，能适应拖救过程中的挤压和碰撞。船上装有自动拖缆机，弹簧拖钩，以及潜水、救生、消防、堵漏、排水和吊放等设备。中国“德大”号远洋



图 2　中国“德大”号远洋救助拖船

救助拖船，满载排水量 3311 t，总功率 7280 kW，最大航速 18.5 kn，抗风力 12 级，续航力 18000 n mile，配有很强的拖救设备，具有伴随舰艇编队远航能力，担负以拖救为主，兼负消防、排水、水下抢修和停泊供电等任务。

（撰写：罗锐仁　审订：王绍明）

juzhu cangshi

居住舱室　cabin　为保证船上人员起居而设置的舱室。依据舰船的大小，使用上的不同，其要求也不完全一样。如船长室、机电长室或其他军官舱室比船员或士兵舱室条件要好些；船长室、部门长室为单人房间，士兵舱常为多人房间，而小型潜艇有时一人一床也难于保证。

（撰写：王绍鸿　审订：聂　武）

jubu zhendong

局部振动　local vibration　船体局部结构或构件的振动。船体结构的总振动与局部振动是同时存在而又相互关联的，人为的分割仅仅是为了研究的方便。但当这两部分各自的固有频率值或质量值相差很大时，可忽略在振动时的惯性耦合作用，将局部结构作为独立的振动系统来处理，而总体对局部结构的作用仅仅看作是提供某个适当的边界条件。

（撰写：孙丽萍　审订：戴仰山）

junchuan

军船　naval ship, warship　又称军用船或军用船舶，或与军舰和舰艇同义。专供军事用途的各种类型舰、船、艇的统称。船舶按用途分为军船和民船两大类。历史上为了在名称上也能对这两大类船舶有所区分，便对军船另外称为“军舰”或“兵舰”。由于军船有大有小，为了进一步有所区分，又将正常排水量 500 t 以上的称为“舰”，500 t 以下的称为“艇”，从而产生了“舰艇”之名称。潜艇属例外，因为早期的潜艇较小，归入“艇”类，现代核动力潜艇的正常排水量已达上万吨，但仍按习惯一律保持“潜艇”的称呼。军船（即军舰或舰艇）包括战斗舰艇和辅助舰船两类。战斗舰艇主要有：航空母舰、巡洋舰、驱逐舰、护卫舰、扫雷舰、登陆舰等和潜艇、导弹快艇、鱼雷快艇、护卫艇、扫雷艇、登陆艇等。辅助舰船主要有：舰队支援舰、供应舰、供应船、补给舰、补给船、训练舰、训练船、运输舰、运输船、测量船、修理艇、交通艇等。辅助舰船中有舰、船、艇三种称呼，有时统称为军辅船。军船是海军武器装备中最基本和最重要的组成部分。主要国家都拥有庞大的舰艇队伍，且其电子化、导弹化、核动力化和信息化的程度越来越高。全世界近十余年来每年军船建造的产值为上百亿至几百亿美元。

（撰写：何国明　审订：蒋金英）

junchuan guifan

军船规范　general specifications for naval ships　又称舰船规范。规定舰船设计与建造等必须达到基本要求的程序、规则、方法的军用技术法规，也是舰船装备订购部门与工业承造部门签订合同的重要依据。适用于舰艇和军辅船的论证、设计、建造、试验、验收和定型（鉴定）等工作。目的是从技术上保证舰船作战使用要求的预期实现。军船规范分为技术规范和技术管理规范；或者分为通用规范、专业性规范和产品规范。对各类舰船的适用程度，通常在各型号舰船的研制和修改设计的技术状态标识文件中都予以明确。军船规范所规定

的各项要求，在舰船合同规格书或系统、设备技术规格书中也都予以明确，并随相应的设计合同或建造合同生效而同时生效。对不参加战斗编队的勤务舰船，一般可参照民船规范执行。

世界各国都很重视军船规范，美国、前苏联较之其他国家更为重视。美国有较先进的、完整的、在舰船采办和研制程序中予以明确的标准体系与相关标准，如《舰船工程分类》、《舰船通用规范》、《舰船设计惯例》、《设计资料篇》、《舰船试验总纲》等。前苏联的军船规范也已形成较完整的体系，其中包括《水面舰船设计要求》、《潜艇设计要求》以及有关舰船总体性能、结构强度和机电专业的设计计算规则等指导性文件以及材料设备的技术条件等。

（撰写：张关根　耿传聚　修订：许红月　审订：朱遐良）

junchuan maoyi

军船贸易　trade of naval ships　以货币为媒介或以易货形式的军船交易行为。世界各国对军船贸易的解释不尽相同，但一般认为，军船贸易的商品类型包括整舰、整船、未加武备的舰体、舰载武器、舰载通信与控制系统、舰用设备、军船建造技术与图纸等。军船贸易与国防政策和外交政策有直接的关系。一些国家基于政治、军事和经济上的利益，采取扩大军船出口的政策。特别是个别国家的对外扩张，或地区性海上冲突的发生，使国际局势动荡不安，更刺激了军船贸易的迅速发展。一些国家军船出口的目的在于：政治上扩大势力范围，军事上争取有利阵势，经济上刺激本国工业和技术的发展，增加外汇收入，换取重要的原材料和资源。随着军船贸易的发展，其方式和方法更加灵活多样。

（撰写：林　滨　审订：任　彤）

junfuchuan

军辅船　military auxiliary ship　见勤务舰船。

jungang

军港　naval port　亦称海军基地。专供舰艇使用的港口。这种港口由便于舰艇隐蔽、机动的水域和相邻陆域构成。供舰艇驻泊，有的还可为舰艇提供战斗、后勤和技术等保障，还具有防御体系。一般设在具有重要军事地位和良好自然条件的海湾、岬角、岛屿和江河沿岸。按地理位置，分为海岸港、河口港和内河港；按驻泊条件和保障能力，分为可供各种舰艇驻泊的综合港和专供某种舰艇驻泊的专用港；或者分为大型军港、中型军港和小型军港等。军港港区的水域，包括港池、港内锚地和进出港航道，设有助航浮标和系船浮筒。港区的陆域，包括码头、岸线和纵深陆地，通常设有护岸、防波堤、防沙堤等防护设施；供油、供水、供电等保障设施；电台、信号台、航标等通信、导航设施；船坞、船台、滑道、修理厂等维修设施；物资仓库设施；交通运输、装卸设施。以及人员生活设施等。有的还建有对空、对海及对陆防御工程和设施。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

jungang gongcheng

军港工程　naval harbour engineering　亦称舰艇基地工程。用于保证舰艇兵力停泊、驻屯并提供作战保障、技术保障和后勤保障的海军工程。是海军战场准备的组成部分。一般设在具有重要军事地位和良好自然条件的海湾、岬角、岛屿和江河沿岸。按驻泊条件和保障能力，分为供各种舰艇驻泊的综合性军港工程和供某种舰艇驻泊的专用军港工程。按保障能力分为大型舰艇基地工程、中型舰艇基地工程、小型舰艇基地工程、潜艇基地工程、核潜艇基地工程。此外，还有舰艇洞库工程等。由军港水域工程和陆域工程组成。水域工程一般包括港池、港内锚地、进出港航道、防波（沙）堤、系船浮筒、航标等；陆域工程通常包括码头作业区、勤务保障区、技术保障区、生活保障区、仓库区和指挥通信保障、防御保障、训练保障等工程。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

junguan cangshi

军官舱室　officer stateroom　军舰上供军官居住和办公的舱室，条件优于士兵舱，每舱一至二人居住。参见生活舱室。

（撰写：王绍鸿　审订：聂　武）

junhuo bujichuan

军火补给船　ammunition supply ship　见补给舰船。

junhuo yunshuchuan

军火运输船　ammunition transport ship　见军事运输船。

junjian

军舰　warship　见舰艇。

junshi haiyang huanjing yanjiu jishu

军事海洋环境研究技术　military marine environmental research technology　研究海洋水体、濒海陆地、海岸、港口、岛礁、海底和海洋上空等海洋空间环境及其对海军战场与装备建设、海上军事活动与保障的影响和效应优化的技术。是在海洋科学和军事科学结合基础上进行综合研究的技术。注重海洋环境探测技术、海洋环境效应技术、海洋遥感遥测技术、海洋信息处理和传输技术、深潜技术、水声技术、水下运载器技术、水下通信技术等的发展应用。对于海上作战来说，研究掌握海洋环境要素的预测结果及其变化，同侦察掌握敌情几乎同等重要。美国、日本、俄罗斯等国已发射 10 多颗与海洋研究、海洋开发有关的卫星，全世界已有 50 多个深水工作站和 2000 多艘深潜器。海洋环境研究技术使海洋测量及调查手段从水面浅层向深水和空中发展。测量与调查自动化技术的迅速发展，提高了获取海洋环境信息的速度和精度。以微波遥感和水声遥感为代表的海洋遥感技术，正形成由天基、空基、岸基、海面、水下平台上的传感器组成的立体探测系统，从事长期、连续、大面积、自动化的海洋环境探测。大深度深潜器的应用，已将海洋环境探测研究推向水深 6000～10000 m 的深海。海洋重力、地形、地貌、水文、气象等海洋信息数据库的逐步建立，以及计算机制图技术的发展，使海洋空间环境模型日趋完善，并将海洋战区环境信息现场监测、快速传输、接收处理和建模仿真紧密结合起来，从而可保证全天候、连续、立体、同步、实时提供信息和预测变化，为海军作战和建设提供更充分、实用的环境数据。潜艇战、反潜战、水雷战和反水雷战系统，利用水声技术实现对远距离水下、水上目标的探测、识别、定位和水下兵器制导，并建立水声传播模型和水声环境数据库，使水声环境参数与战斗行动相联系，广泛、系统地搜集积累有关海区的战术水声环境参数，提供声学预报，以便为部署对潜预警、组织潜艇和反潜兵力作战行动做好技术保障。海洋环境研究技术对海洋开发、保护、海洋运输航行等经济活动也是不可缺

少的，因此也是一项军民结合的技术。

（撰写：王青　审订：郑明）

junshi hanghai

军事航海　military navigation　舰艇日常航行与遂行战斗任务的航海活动。航海学在军事上的应用与发展，是舰艇在各种条件下安全航行和舰载武器有效使用的重要保证手段。主要任务：按照军事要求选择最佳航线，保证准时准点完成航渡任务；在战斗中进行舰艇机动和战斗航海作业，以充分发挥己方兵力、兵器的威力和阻碍或降低敌方兵力及兵器的使用效果；在执行各种战斗任务时，完成各项战斗航海保障工作。军事航海工作在保证舰艇航行的隐蔽性、灵活性和定位、就位的精确性、各种战斗绘算的快速性，以及在复杂条件下航行的适应性等方面，都比民用航海工作有更高的和特殊的要求。军事航海工作主要包括舰艇领航、舰艇机动、舰艇战斗航海勤务和舰艇导航设备的运用等。舰艇领航指舰艇领航人员运用导航设备，引导与驾驶舰艇沿预定航线，准确、安全、可靠地从海域一点航行至另一点的应用技术。舰艇机动指单舰或舰艇编队为达成战术目的，相对于目标所进行的占领阵位或保持阵位的运动。舰艇战斗航海勤务有舰炮、导弹对岸对海攻击航海勤务、潜地导弹水下发射航海勤务、对潜攻击航海勤务、鱼雷攻击航海勤务、布（扫、猎）雷航海勤务、登陆作战航海勤务、舰载机起落航海勤务和遂行巡逻、侦察、搜索等任务的航海勤务。舰艇导航设备的运用指正确使用和掌握舰艇上各种导航设备，保证舰艇定位，执行航海计划，进行战斗机动和有效地使用武器等。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

junshi yunshuchuan

军事运输船　military transport ship　用于向基地或岛屿运送人员、武器装备、弹药和其他军需物资的勤务舰船。有的可在锚地为舰艇实施停泊补给。满载排水量数百吨至数万吨，航速 20 kn 左右。按运载对象不同，分为武装人员运输船、液货运输船、干货运输船、滚装运输船和冷藏运输船等。武装人员运输船以运送部队人员为主，兼运部分军需物资，上层建筑有多层甲板和舱室供人员休息；有完善的生活设施和安全救生设备等。液货运输船主要是油船和水船，用于运送各种散装燃油、润滑油和淡水。此类船干舷低，机舱和大部分上层建筑设在后部，上甲板纵舯部装有连通各货舱的管系和装卸油、水的机械设备；油舱设有多种灭火设备，以确保运输安全。干货运输船包括军火船和粮食船等，用于运送包装成捆的军需物资；一般设有若干个货舱，并有适当分层，以便分隔货物；为完成装卸货物作业，配有起重设备，起吊能力为数吨至数百吨。滚装运输船，是在登陆舰、汽车渡船基础上发展起来的新船型，使用车辆进行装卸；甲板之间设斜坡道或升降机，舰首或两舷设有车辆行驶所需的开口和与码头连接的跳板，保证装卸车辆的开上开下；其特点是装卸货物速度快，约为干货运输船的数倍至数十倍，适用于运送坦克、车辆、机械化部队以及集装箱等。冷藏运输船专门用于运送易腐鲜货，如鱼、肉和果品等，设有多层甲板，以防货物被压坏；冷藏舱周围有良好的绝热层，制冷设备能在船摇摆、振动及高温、潮湿条件下正常工作。各种民用运输船是海军海上运输的后备力量，一旦需要，经过加改装，即可用于军事运输。

（撰写：王德祥　邹德斌　审订：王绍明）

junyong kuaiting

军用快艇　naval speed boat　见快艇。

junyong matou

军用码头　wharf of naval port　又称舰艇码头。军港中供舰艇靠泊、维修保养、人员上下舰艇及物资补给装卸的水工建筑物。按任务分为停泊码头、装卸码头、登陆码头、油码头、舾装码头和洞库码头；按码头平面，分为顺岸式码头、突堤式码头、护岸式码头；按结构形式，分为岸壁式码头、栈桥式码头



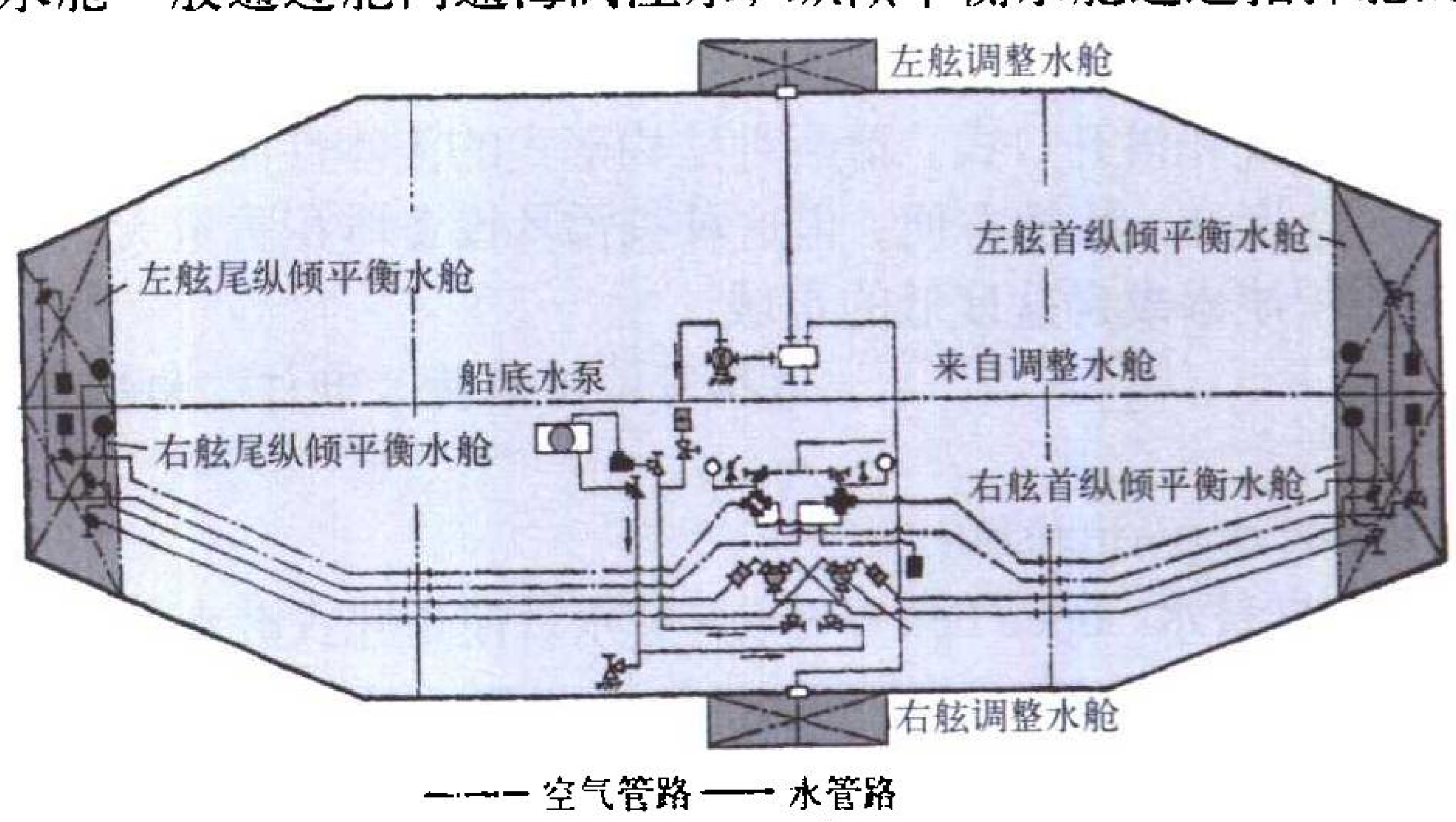
军用码头

和浮动式码头。码头上有为舰艇服务的建筑物、设备仓库、生活服务设施和舰艇所需要的各种动力管道装置，通常还设有系船柱、系船环等系船设备和护木、橡胶、护舷等防冲设备及其他附属设施。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

junheng xitong

均衡系统　trimming system　通过调节各调整水舱和纵倾平衡水舱内的水量来保持潜艇浮力均衡和控制潜艇纵倾的系统。由调整水舱、纵倾平衡水舱、均衡水泵、系列管路及测量仪表等组成。调整水舱布置在近潜艇重心耐压船体外的两舷，通过注排水，快速调整因淡水、燃油、备品和弹药等消耗以及航区海水密度改变而引起的潜艇重量和浮力的变化。纵倾平衡水舱布置在艇的首、尾耐压船体内，通过水量调节能迅速平衡潜艇的纵倾力矩，使其保持在所需的纵倾状态。调整水舱一般通过舱内通海阀注水，纵倾平衡水舱通过指挥舱的



均衡系统

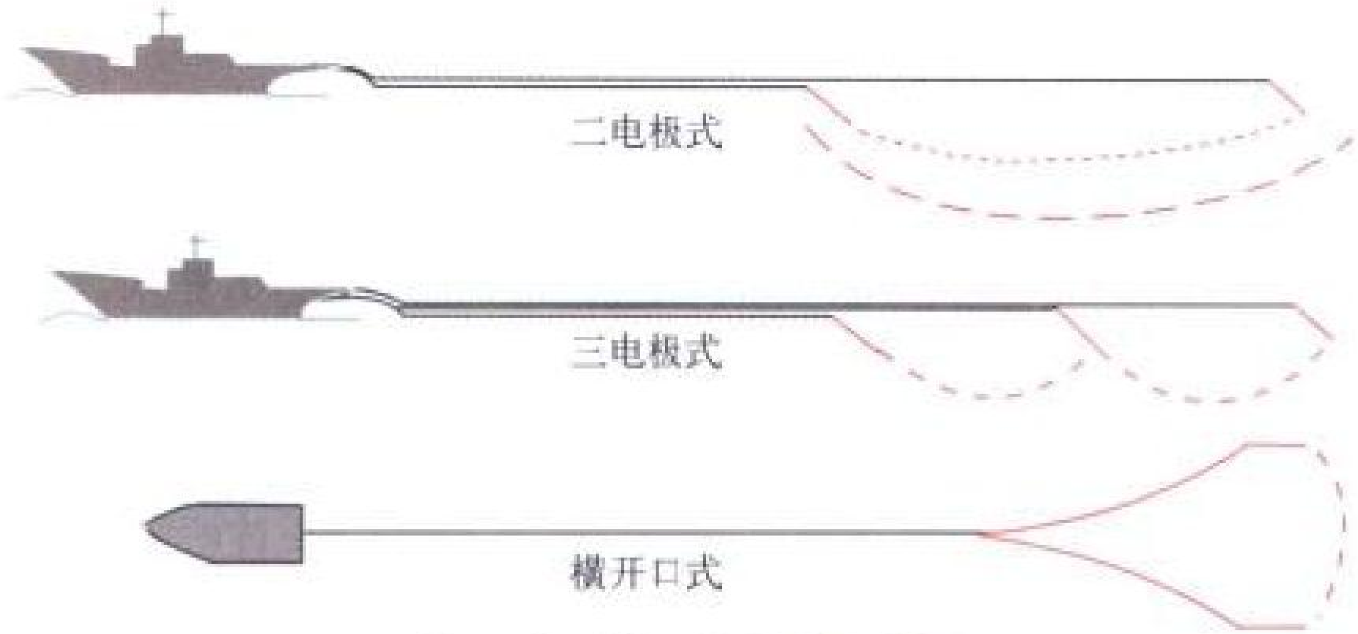
通海阀注水。各舱存水的调节，一般由指挥舱集中控制均衡水泵进行。均衡水管路一般与疏水和舱底水系统相接，以便各系统互相通用。现代潜艇已多采用压缩空气来进行均衡水的调节，均衡水泵只作备用。压缩空气管路的终端布置在各水舱的顶部，注水时可兼作通气管使用，各管端还装有消声器以降低工作时的噪声。各水舱内装有水位表、测深尺和均衡水管流量计等仪表，以测量舱内排注的水量。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）



kaikou dianci saoleiju

开口电磁扫雷具 open electrode minesweeping gear 扫雷舰拖曳在海水中使用的电磁扫雷具。由长、短浮水电缆和裸铜线电极构成。常见的结构形式有二电极式、三电极式和横开口式，基于电流回路的磁场原理设计而成。扫雷磁场由电缆有效段导线电流、电极导线电流和流经海水导电介质的分流电流构成的电流回路形成。浮水电缆重叠部分的电流磁场相互抵消，故这段长度称为安全距离。该扫雷具由专用电源和扫雷控制仪设定和控制通电电流波形及供电参数。该扫雷



开口电磁扫雷具原理图

具由于电极与海水间接触电阻甚小，通电电流可很大，达1000 A以上，故产生的磁场很强，其扫雷宽度、深度是电磁扫雷具中最大的一种。但由于分流电流磁场向前延伸较远，扫雷安全性较差。为改善这一性能，除二电极式外又出现了三电极式和横开口式。前两种结构形式的流体性能好、拖力小、速度高、收放方便。但这种扫雷具设备体积重量大，不能用于淡水或含盐度低的水域。

（撰写：王祖荫 审订：相敬林）

kaishizhong qianshui

开式钟潜水 open bell diving 潜水员使用开式潜水钟进行的潜水。潜水员的下潜、上升、水中停留减压均在钟内完成，一般用于60 m以浅的空气潜水作业。优点是能为潜水员在水中提供方便和安全，减少水流对潜水员的体力消耗。主要用于相对定点的水下作业。开式潜水钟由吊放、供气、通信、照明装置以及脐带和钟本体组成。钟内设有供气面板、照明灯、潜水电话及潜水装具等。一般可容纳2名潜水员，钟下潜到预定海底后一名潜水员出钟作业，另一名潜水员在钟内负责供气和通讯联络等。根据情况2名潜水员可交替出钟作业。



开式钟潜水

（撰写：张仁存 审订：张诗温）

kangchenxing

抗沉性 insubmersibility 又称不沉性。船舶在一舱或数舱破损进水后仍能保持一定浮性和稳性而不至于沉没和倾覆的能力。未破损前船舶具有充分的储备浮力和足够的完整稳性。利用水密舱壁将船体分隔成许多水密的舱室，一旦某舱室破损浸水后，水不致浸入邻舱，这样能减小浮力和稳性的损失，保证船舶安全。对抗沉性的要求因船舶类型而异，通常民用船舶按其任务、吨位大小、航行条件，以及在使用过程中可能遭到的破损情况来决定。对客船的要求比货船高，而对航行于未曾探测过的航线、航区或结冰区的海洋调查船的抗沉性的要求更高。军用船的抗沉性要求最高，因除在航行中可能遭到破损外，还要考虑到作战中损伤后仍能保持一定的航海性能和战斗能力。提高抗沉性的主要措施是加大干舷和进行水密分舱，以及设置双层底和边舱等。如船一侧破损浸水而产生横倾时，可将海水灌入另一侧的舱内以减小横倾，或将船内液体由一个舱转移到另一个舱，或将浸水舱进行堵漏并将浸水排出船外来调整浮态和改善稳性，但是否可行要看破损情况和进水量而定。抗沉性是船舶的重要性能之一，《国际海上人命安全公约》对客船的抗沉性有详细的规定。各国亦都订有关于抗沉性的规范。

（撰写：韩开佳 审订：李积德）

kangdenglu shuilei

抗登陆水雷 anti-landing mine 布设在近岸浅水（水深5 m以内），打击登陆工具的各种水雷的统称。使用的雷种有：⑴锚雷。其引信有：触发引信（如触角引信、惯性撞发引信等）；非触发引信（如声引信、磁引信等）；遥控引信（如电磁遥控引信、水声遥控引信等）。⑵沉底水雷（包括高桩水雷）。布设在浅水、滩头，引信有触发引信（如撞杆引信、触角引信等）；非触发引信（如声引信、磁引信、水压引信、联合引信等）；遥控引信（如电磁遥控引信，水声遥控引信等）。此外，还有其他雷种，如小型火箭上浮雷等。上述水雷主要用于打击登陆舰艇、两栖坦克（装甲车）、气垫船和冲锋舟等。布雷工具有水面舰艇、飞机或民用船舶。此外，火箭布雷是机动快速布设抗登陆水雷或补充布雷的有效方法。



意大利曼塔抗登陆水雷

（撰写：李玉才 审订：董大群）

kangfenglang shiyan

抗风浪试验 sea condition test 在规定的海况和气象条件下，为考核对舰船及其设备工作性能而进行的实验。也可在风浪流试验水池进行模型试验或采用计算机仿真方法研究舰船或设备的抗风浪性能。 （撰写：刘 琳 审订：张右淮）

kangfeng shiyan

抗风试验 wind immunity test 为检测或考核舰船及其设备在风环境下的性能或结构强度而进行的试验。试验可用实物在真实风环境下进行，也可在风浪流试验池或风洞进行模型试验。近年来已开始采用仿真方法研究舰船和设备抗风性能。

（撰写：刘 琳 审订：张右淮）

kangfengxing

抗风性 wind-proof ability 舰船能承受的最大风力的能力。舰艇抗风能力是指抗动风速（1 min 之内平均风速）的能力。我国军用标准将水面舰艇的抗风能力定为 5 个等级：一级承受 12 级风；二级承受 11 级风；三级承受 10 级风；四级承受 9 级风；五级承受 8 级风。正常排水量 200 ~ 1000 t 的舰艇能抗 10 级风；1000 ~ 2500 t 的舰艇能抗 11 级风；2500 t 以上的能抗 12 级风。舰艇的抗风性计算项目包括：(1) 受风面积 A_f 和受风面积的形心至水线的距离；(2) 风压动倾力矩；(3) 横摇角及自摇周期；(4) 浸水角及浸水角曲线；(5) 稳性曲线及最小倾覆力矩或最小倾覆力臂的确定。

（撰写：韩开佳 修订：林 滨 审订：李积德）

kangfengyu qinshi shiyan

抗风雨侵蚀试验 weatherability test 为确定舰船设备在风雨等气候环境条件下，其外壳防止雨水渗透的能力和遭到淋雨时或淋雨之后的工作效能的试验。对于没有防雨措施的露天设备，须做有风源的淋雨试验和防水性试验；对有防雨措施但上表面暴露的可能凝结水或漏水条件下的设备，须做滴雨试验。以上试验在专用试验箱（室）或露天试验场里，按规定的试验程序进行，具体的试验操作按有关的标准和规范进行。通过抗风雨侵蚀试验，考核舰船上的露天设备是否符合舰船设备淋雨环境要求。

（撰写：李克孚 审订：刘 琳）

kangganrao shiyan

抗干扰试验 counter-jamming test 考核舰载电子设备抗干扰能力而进行的试验。包括电磁兼容试验、电磁干扰试验、光电干扰试验、声呐干扰试验等。通过试验可对特定技术或设备的抗干扰效果给出评价，例如，将频率捷变技术应用于雷达设备，使雷达的工作频率随时间快速变化以消除敌方的有意干扰而达到抗干扰的目的。试验时通常规定试验条件、目的、试验方法、仪器仪表、评定标准及问题处理办法等。

（撰写：胡家凤 审订：陈永清）

keti wendingxing

壳体稳定性 stability of shell 壳体在各种载荷作用下保持稳定平衡的能力。当壳体内部出现压应力且该值增大至某一量值时壳体不再保持其原有稳定平衡状态的形状，即丧失稳定性，一般称壳体的屈曲（buckling）。壳体屈曲时可观察到壳体上的破损，此时壳体已失去承载能力或已被破坏。目前壳体稳定性理论解与实验结果之间还存在差异。实验结果表现出很大的散度，尤其是壳体轴向受压屈曲问题最为严重。一般认为制造过程中产生的初始缺陷为其主要原因。

（撰写：聂 武 审订：孙丽萍）

kexitu yitihua

壳舾涂一体化 integrated hull construction, outfitting and painting (IHOP) 在进行船体建造作业的过程中，同时进行舾装和涂装作业，以使这三种不同类型的作业汇成一体，而又互不干扰地协调实施和完成的造船工艺方式。IHOP 是在区域造船基础上，通过作业过程的标准化控制而得以实现。IHOP 的最大特点是造船现场井然有序，达到空间上分道、时间上有序，船体建造、舾装和涂装三种不同类型的作业和谐地进行；造船的各项活动按设计图纸和作业计划执行。从 IHOP 的英文字义分析，就是集成造船。因此，也可以作如下定义：IHOP 是造船的组织、管理与运行的新哲理，通过综合运用现代管理技术、制造技术、信息技术、系统工程技术，达到造船全过程中有关的人、技术、管理三要素及其信息与物流有机集成和优化运行。实质上，在赋以计算机辅助的情况下，即通过计算机将壳、舾、涂三种作业予以集联控制和操纵之后，IHOP 就成了造船业的 CIMS，即造船的计算机集成制造系统。当前，世界上的先进船厂基本上实现了壳舾涂一体化。

（撰写：徐学光 修订：何国明 审订：谢 新）

kedaoshi daolanqian

可倒式导缆钳 turndown fairleader 为减少潜艇在水下航行时的附体阻力而做成的可折倒在上层建筑内的导缆钳。

（撰写：李传明 审订：夏宁军）

kekaoxing shiyan

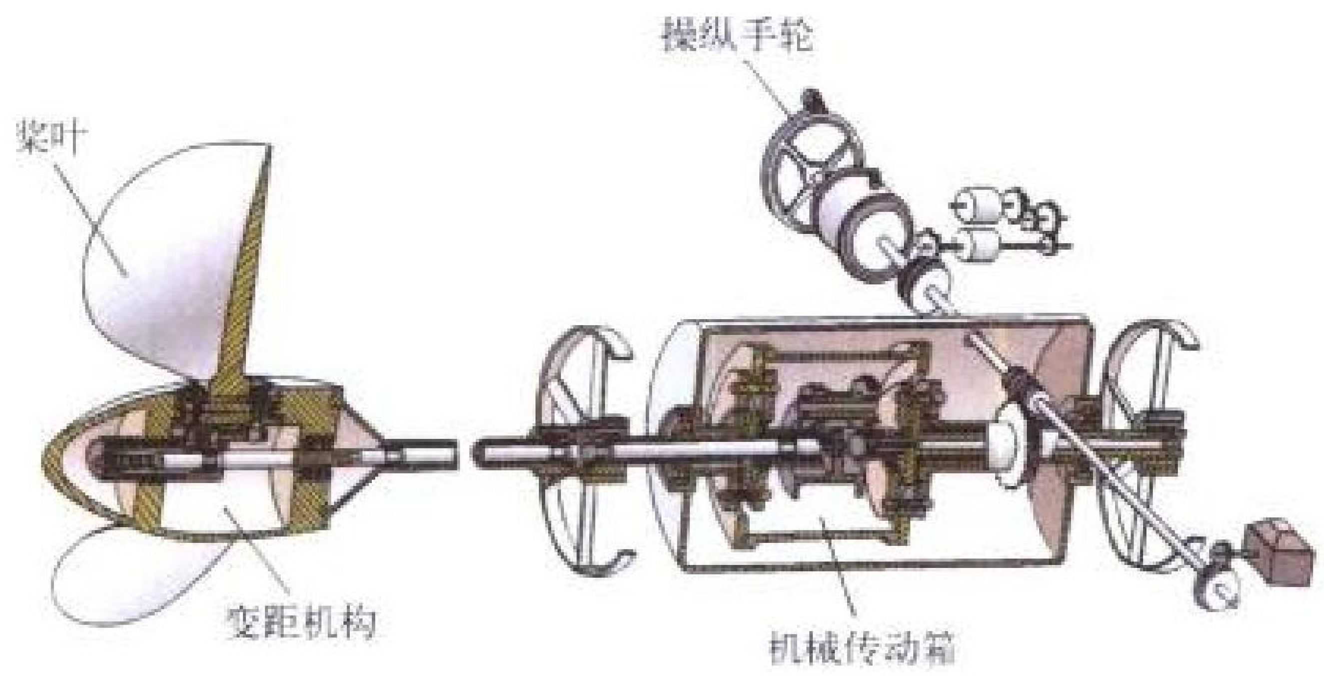
可靠性试验 reliability test 为了解、分析、提高和评价产品的可靠性而进行的试验的总称。可靠性试验的目的在于发现产品在设计、材料和工艺方面的各种缺陷，为改善产品的战备完好性、提高任务成功性、减少维修费用及保障费用提供信息，确认是否符合可靠性的定量要求。可靠性试验包括环境应力筛选试验、可靠性增长试验、可靠性鉴定试验和可靠性验收试验。环境应力筛选试验的目的是暴露不良元器件和工艺缺陷，以便改进产品的可靠性。这种试验一般用于元器件、组件、部件或设备。可靠性增长试验是一个有计划的试验、分析及确定问题的过程。在这个过程中，产品处在实际环境、模拟环境或加速变化的环境下经受试验，以暴露设计的缺陷，及早采取纠正措施，并证实这些措施的有效性，从而促进可靠性增长。可靠性鉴定试验的目的是验证产品是否符合规定的可靠性要求，向定购方提供合格证明，以证明产品在批准投产前已经符合最低可接收的可靠性要求。新设计产品，经过重大修改的产品和在一定环境条件下不能满足系统分配的可靠性要求的产品应进行可靠性鉴定试验。可靠性验收试验的目的在于对交付的某些产品等进行评价。这种试验必须反映实际使用情况，并提供验证可靠性的估计。必须事先规定统计试验方案的合格判据，以便控制产品真实可靠性不低于最低可接收的可靠性概率。这些判据应根据费用和效果加以权衡确定。

（撰写：古德才 审订：孙柏明）

ketiao luoju luoxuanjiang

可调螺距螺旋桨 controllable pitch propeller, adjustable-pitch

propeller 简称可调桨、调距桨。螺距可根据船舶工况的变化而改变的螺旋桨。可调螺距螺旋桨可在主机和轴系转速、转向不变的情况下，通过桨毂内的调整机构转动桨叶，改变螺距角，从而改变推力的大小和方向，以适应船舶的前进、后退、停止和变速等要求。桨叶用可活动的桨叶固定结构装在桨毂上，由桨毂中的桨叶旋转机构带动旋转。根据转叶力产生的方式分为手动式、机械式、电动−机械式和液压式等。按用途可分为双工况式和全工况式。双工况又可分为正车−倒



电动机械式调距桨

车和正车—顺桨两种正车式。全工况式的桨叶角度转动范围大，轴系转向不变可实现倒航。根据桨叶角度转动的大小分为停车—倒车式、顺桨—倒车式。调距桨不仅能提高动力装置的机动性，而且主机无需频繁改变工况，这对延长主机寿命，提高可靠性，降低油耗，提高经济性都有利，并且易于实现操纵自动化，正被日益广泛地应用。在设计工况时，由于毂径比较大，效率略低。另外，操纵控制机构较复杂，造价较高。 （撰写：苏玉民 审订：黄 胜）

ketiao luoju luoxuanjiang yaokong xitong

可调螺距螺旋桨遥控系统 remote control system for controllable pitch propeller 以微处理机为中央控制部件，通过控制变距螺旋桨的螺距角，以控制推力方向、航速以及自动调节主机负荷的变距螺旋桨遥控系统。具有组合控制、最大转速控制、负荷控制、时间程序和多机组运行等功能。组合控制由集控室根据驾驶室车钟发出的指令，同时控制转速及螺距角的变化。根据船型、桨叶的应力状态和船舶操纵性等计算出转速和螺距角的最佳组合，编制成组合控制程序，存入存储器。故能保证最经济的运行状态。负荷控制可自动调整螺距角以控制负荷，防止主机过载。时间程序是对低速柴油机控制，即按暖机时间决定允许输出功率，使负荷控制装置即使在暖机阶段也能正常工作。多机组运行是多台主柴油机并联带动一个变距螺旋桨时，使负荷分配均衡，新启动的机组到达同步转速后，通过离合器自动啮合。失步时则使失步的柴油机自动分离。

（撰写：船 辞 修订：朱遐良 审订：李传明）

kechuan

客船 passenger ship 运送旅客及其行李的船。多为定期航线航行，常称班轮。按航线可分为，国际航线客船、国内航线客船；按航区可分为，远洋客船、沿海客船、岛际客船和内河客船。过去远洋高速客船多承运邮件，亦称邮船。一般客船均运载少量货物。《国际海上人命安全公约》规定，对载客超过 12 人的船，须按客船的要求考虑抗沉性、破舱稳性和配置救生、防火、灭火及电信等设备。客船既有安全性又有舒适性的要求，一般多装有减摇装置以改善风浪中的横摇，常采用双机双桨，当一侧机桨发生故障，尚可继续航行，并



芬兰建造的“海上旅行者”号豪华客船

提高了可操纵性。客船需要有较大的甲板面积和舱容，船长相对较长，上层建筑丰满，甲板层数多达八九层。快速客船上层建筑首尾大都呈阶梯形，使上层建筑及其他实体都包络在一个光顺流线之内，船型给人以快速感和美感。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

kehuochuan

客货船 passenger- cargo ship 可同时运载旅客和货物的船舶。 （撰写：船 辞 审订：林 滨）

kongchuan zhongliang fenbu

空船重量分布 light weight distribution 装备齐全而无载重时的船舶重量沿船体长度的分布。空船重量与载重量（军船主要指人员、弹药、燃油、淡水及各种消耗品等重量）之和称为载重排水量。在计算船舶静水剪力和弯矩时，需要利用不同载重排水量状态下的船舶重量分布的数据。

（撰写：宋竞正 审订：戴仰山）

konggecang

空隔舱 cofferdam 又称隔离舱。为避免两相邻舱所装载的不同液体相互渗透，或满足某些规范要求而在其间设置的狭小隔离空间。水面舰船常在弹药舱部位设置空隔舱，减缓因战时弹药舱损坏危及全舰的程度。

（撰写：聂 武 审订：孙丽萍）

konghua zaosheng

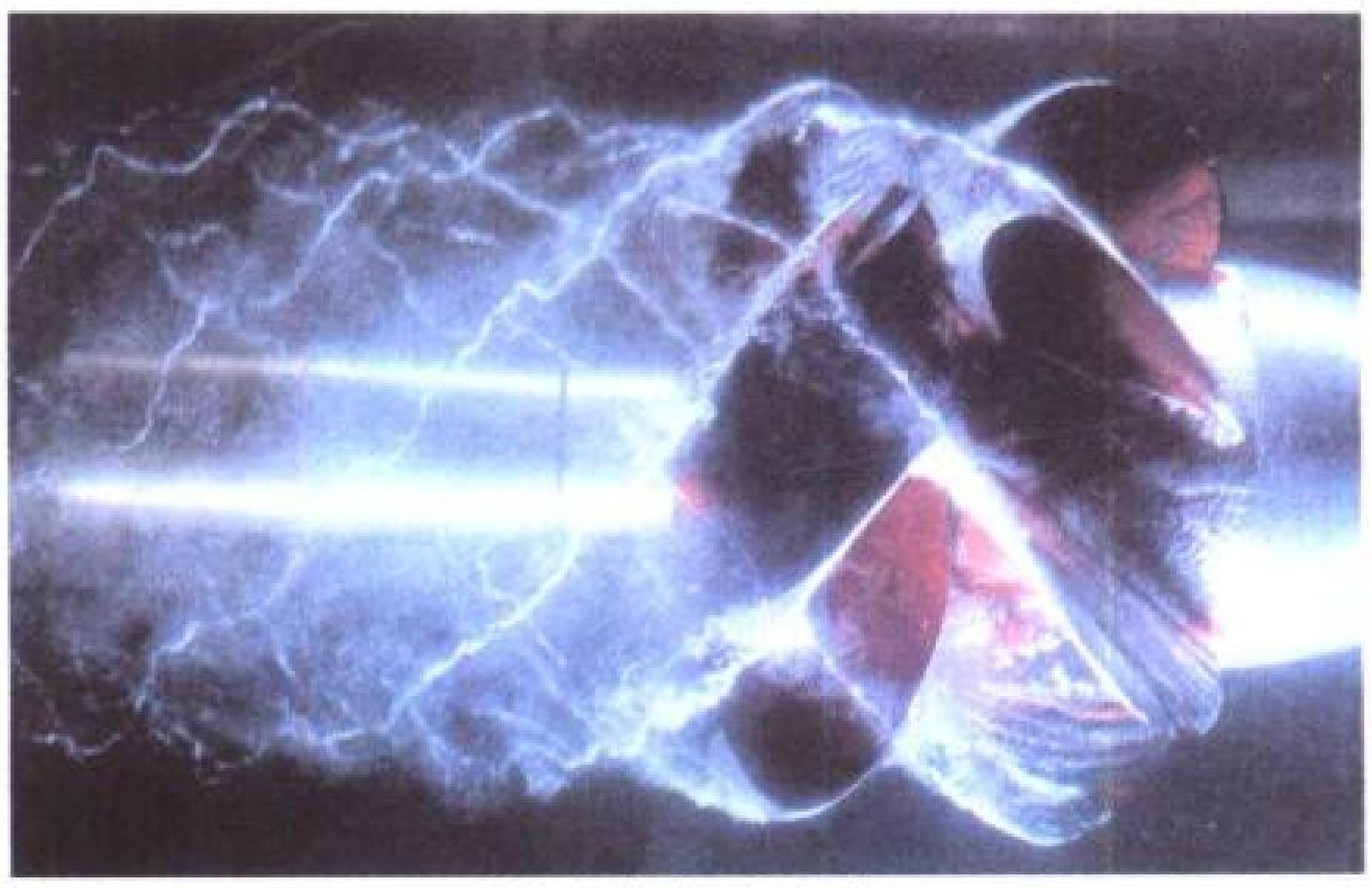
空化噪声 cavitation noise 空化现象所产生的噪声。流场内压力达到饱和蒸汽压时，水介质汽化而形成蒸汽空泡或者在流场压力下达到某低压时，溶于水中的空气聚集扩张而形成空气空泡，这种空泡的体积脉动以及空泡随水流进入高压区后溃灭均要产生强烈的声辐射。空泡现象在雷头流场、螺旋桨流场以及雷体边壁局部形状突变部位（包括舰船、潜艇声呐的导流罩、腔体、支架等附件）均可能发生。其中，雷头空泡有三种类型：游移泡状空泡、片状空泡和环形点状空泡，以泡状空泡产生噪声最强。空化噪声与水下航行器的外形、航速和航深有关。对于任意形状的物体，空化噪声均存在着极值。空化噪声系宽带噪声谱。在高频，空化噪声谱级随频率以大约 6 分贝／倍频程的斜率下降；在低频，它的谱级将随频率增加。舰船、潜艇空化噪声的谱峰通常位于 0.1～1 kHz 的十倍频程内，而航速较高时，谱峰移向低频。

（撰写：李福新 审订：孙进才）

kongpao

空泡 cavity 水中的压力降低至或接近于该水区温度的汽化压力时产生的空域。空域中为蒸汽，但一般也含有少量原

混于或溶于水中的空气。按形成的空域中含有水汽和空气区分，则有含汽空泡和含气空泡。按空泡产生于螺旋桨的位置不同则分为：面空泡、背空泡、叶梢空泡、叶根空泡、梢涡空泡和毂涡空泡。按空泡产生的范围不同，可分为：部分空泡和全空泡。按空泡形成的形状可分为：云状空泡、泡状空泡、条状空泡、雾状空泡和片状空泡等。空泡现象可能在螺



螺旋桨空泡试验

旋桨运转时在桨叶表面上发生，会使螺旋桨的水动力性能恶化，噪声增大，成为船舶辐射噪声的重要来源，并引起桨叶剥蚀和船体振动等不良后果。空泡现象也可能在其他与水有高速相对运动的物体表面上发生。对于给定的螺旋桨，影响空泡的参数是空泡数和滑距比。空泡数又称空泡指数，其表达式为

$$\sigma=\frac{P_0-P_V}{1/2\rho V^2}$$

式中 P_0为未受扰动的液体周围绝对静压力；P_V为空泡压力；$1/2\ \rho V^2$为自由来流动压力，其中 ρ 为液体质量密度；V 为来流速度。空泡数 σ 是一个无量纲系数。当空泡数一定时，滑距比大的容易发生空泡；而当滑距比一定时，则空泡数小的容易发生空泡。在计算时，一般以螺旋桨进速作为来流速度，以螺旋桨轴线处的压力作为液体周围绝对静压力。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

kongpao shiyan shuitong

空泡试验水筒　cavitation tunnel　研究与水有相对运动的物体的表面及其周围在一定条件下产生空泡现象的试验设备。主要用于螺旋桨模型的空泡试验，也可做敞水试验和斜流试验；还用于各种翼型（水翼、舵等）和回转体（鱼雷雷体、导弹弹体等）等模型的空泡试验。筒体由两个竖立筒体和两个水平筒体用四个转角连接而成，用轴流泵使水在其中循环流动。筒体上部中段为工作段，开有供观察试验现象和摄影用的观察窗。工作段绝大部分是闭式的，也有开式的。有的空泡水筒还可视试验项目更换不同形式和尺度的工作段。为

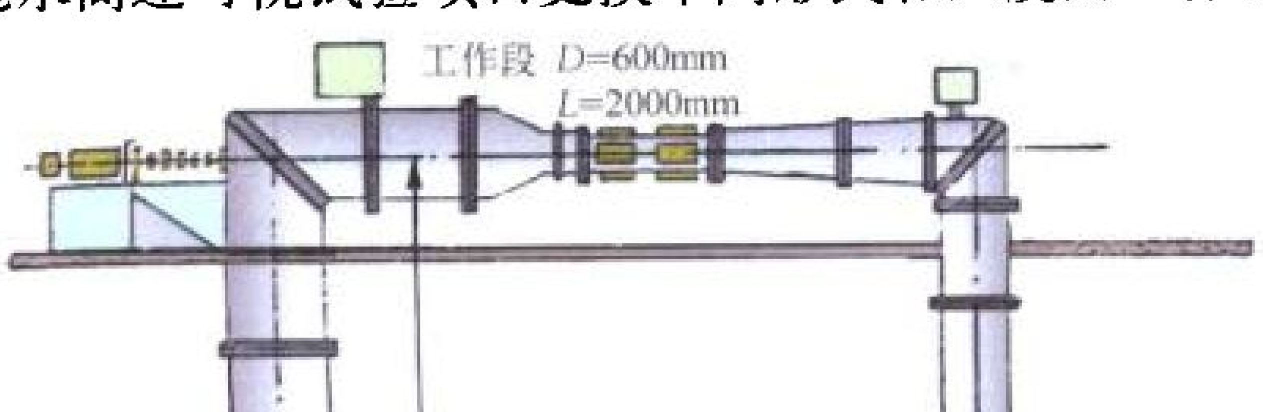


图 1　空泡试验水筒示意图

了模拟不均匀流场，可在工作段上游安装格栅、水管群或由疏密各异的铁丝网组成的网格。上述装置仅能模拟轴向伴流。大型空泡试验水筒也有将整个船模或船尾模型置于工作段上游以模拟三维伴流场的。测量螺旋桨模型推力和扭矩的动力仪可上游出轴或下游出轴。斜流动力仪和测量其他试验模型受力的多分力天平可安装在工作段上。重要测试仪器还有速



图 2　空泡试验水筒

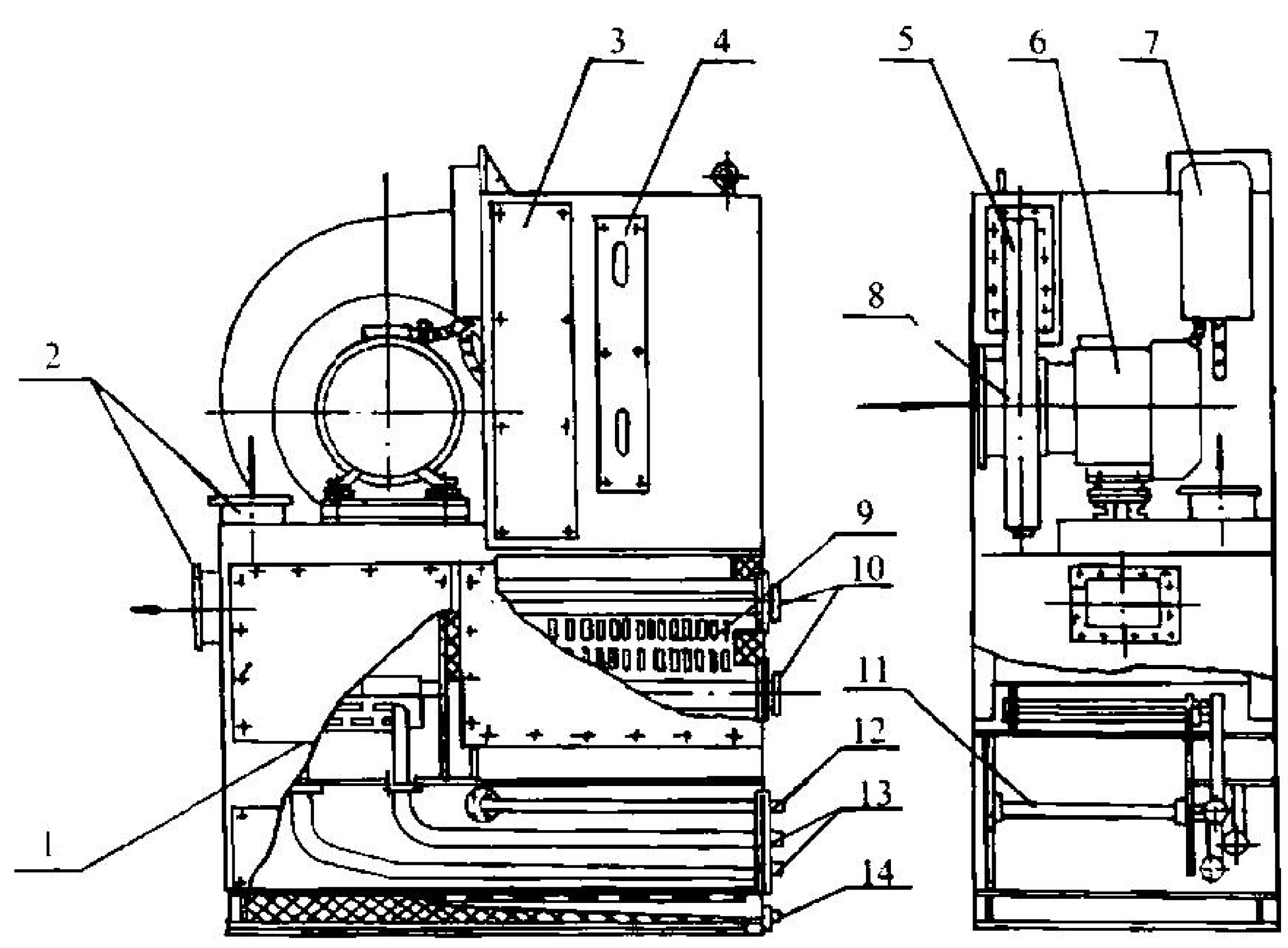
度和压力测量及控制系统、空气含量仪和频闪观察仪等。在试验时为了能使螺旋桨模型与实际螺旋桨有相等的空泡数，用调压装置调节筒内水的静压力，有的还可同时调节筒内水的空气含量和温度。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

K

kongqi tiaojieqi

空气调节器　air conditioner　对舱室内空气进行净化、降温去湿或加热增湿等处理的设备。由通风机、热交换器、过滤器、加热器等组成。通风机使处理过的空气在舱室内循环，风量由风门调节。过滤器由金属网、泡沫塑料、毡或纤维纸制成，用以过滤空气。取暖时，空气通过热交换器加热，并在热交换器前（或后）由喷管喷出低压蒸汽，以提高空气湿



集中式空调器

1—蒸汽加热器；2—出风口；3—消音器；4—空气滤器；5—通风机；6—电动机；7—电缆接线盒；8—进风口；9—空气冷却器；10—冷水进出口；11—加湿装置；12—加湿蒸汽管；13—加热蒸气进出口；14—泄水口

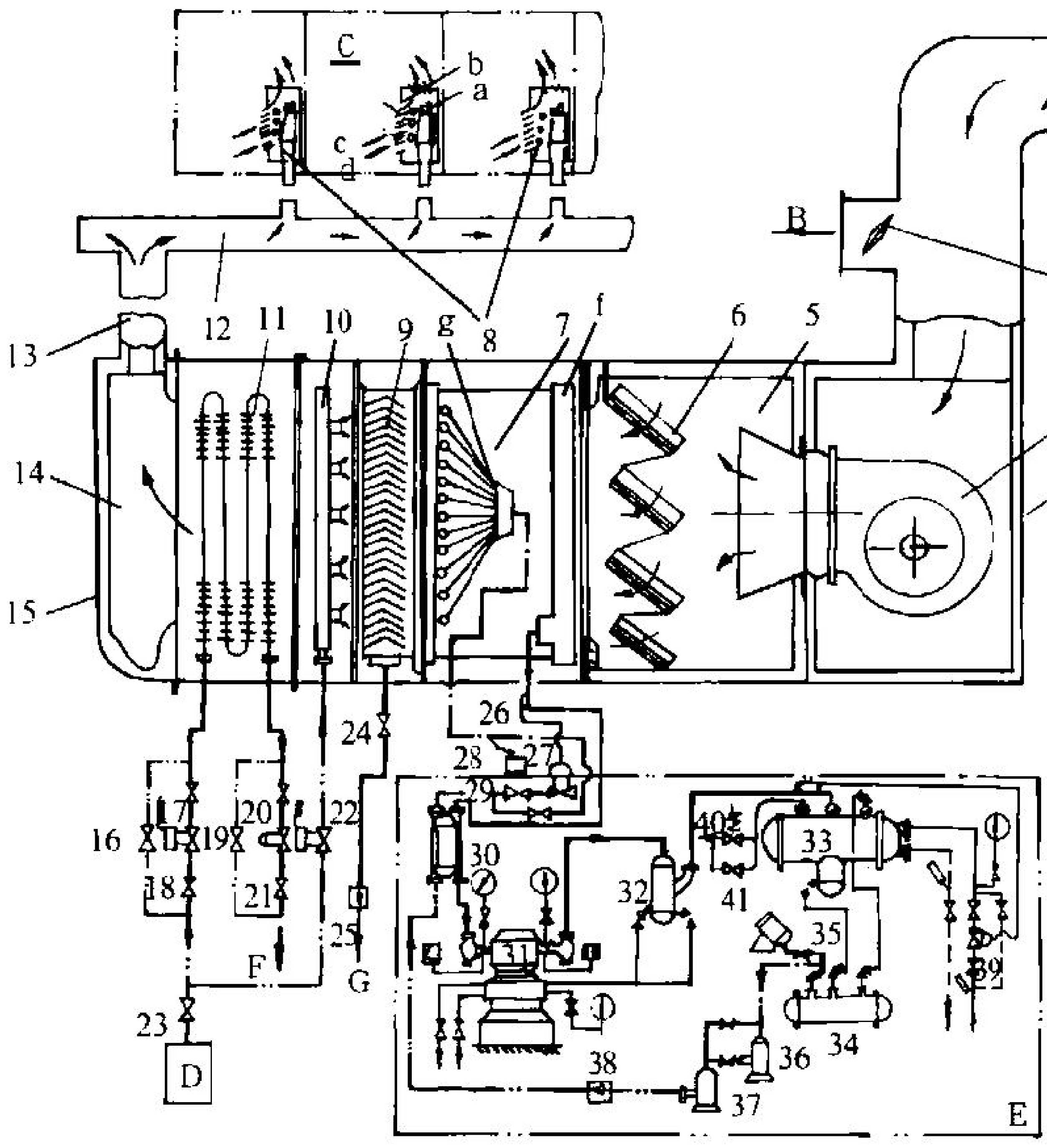
度；制冷时，冷水流过热交换器使空气冷却，空气中部分蒸汽凝结在管壁上，聚集于集水盘中流出，使空气湿度降低。大型空调系统一般是将空气调节器集中在独立的机房中，通过风道将处理过的空气送至各舱室；小型空调系统常做成柜式的空气调节器，将其独立设置在各舱室中。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

kongqi tiaojie xitong

空气调节系统　air conditioning system　简称空调系统。对

舰船各主要舱室内的空气进行加热或冷却、增湿或减湿和过滤等处理的系统。为舱内乘员的生活和工作及仪器设备提供温度、湿度及洁净度符合要求标准的适宜环境。主要由通风机、制冷设备、加热设备、干燥器、加湿器、空调调节器、空气分布器、风道和自动控制设备等组成。空气调节系统的具体结构和布置形式一般分为集中式、局部式和半集中式三类。集中式空调系统安装在专用机房内，处理后的空气用风管送往各空调舱室，其设备维修及管理均较方便，易于消声和防振，适用于空调面积较大、舱室集中、对空调要求较为接近



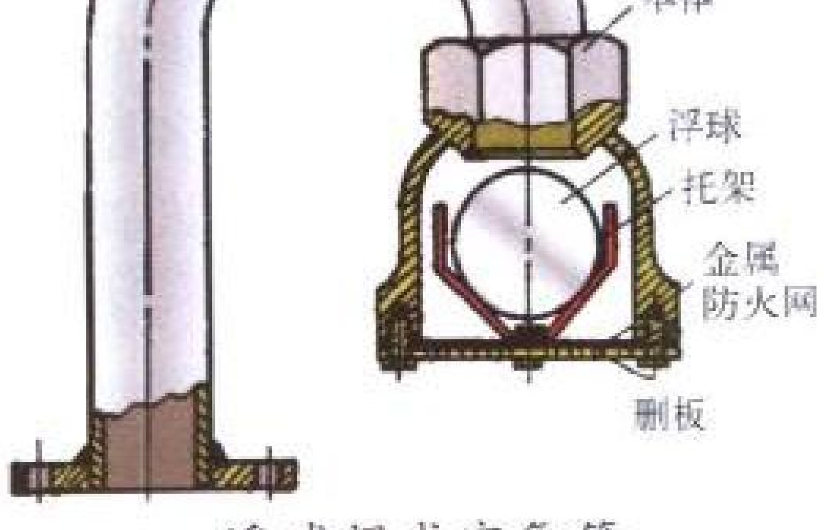
船舶空气调节装置

1—中央空调器；2—通风机；3—回风口调节闸门；4—新风口调节闸门；5—消音除尘净化室；6—空气滤器；7—空气冷却器；8—诱导式布风器；9—挡水板；10—加湿器；11—加热器；12—通风支管；13—主风管；14—空气分配室；15—空气分配室外壳；16—旁通截止阀；17—蒸汽（热水）流量调节阀；18—截止阀；19—旁通截止阀；20—阻气器；21—截止阀；22—流量调节阀；23—截止阀；24—截止阀；25—流量观察器；26—感温包；27—热力膨胀阀；28—流量观察器；29—手动调节阀；30—热交换器；31—制冷压缩机；32—油分离器；33—卧式壳管冷凝器；34—储液筒；35—充液瓶；36—干燥器；37—过滤器；38—流量观察器；39—水量调节器；40—安全阀；41—大气释放阀；A—新风进口；B—回风进口；C—空调舱室；D—热源装置；E—冷源（制冷装置）；F—凝水出口；G—泄水出口；a—喷嘴；b—顶部格栅；c—加热或冷却装置；d—回风格栅；e—新回风混合室；f—制冷剂回气集管；g—制冷剂分配器

的舰船。此类空调系统又可分为单风道、双风道和变风量三种。局部式空调系统是将柜式、窗式或热电式空调器直接安装在需要空气调节的各舱室内，就地处理室内空气。其风管很短，也可不用风管，各舱可根据需要随时启动，单独调节温度和湿度，适用于空调面积小、舱室分散、空调要求差别较大的舰船。半集中式空调系统是以集中式为基础，在空调舱室内另行设置专用空气处理设备即末端装置，对集中处理过的空气再予处理，如末端加装再加热或再冷却、诱导式、风机盘管式等空调设备，半集中式空调系统比集中式的适应性更好。（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

kongqiguan

空气管 air pipe　又称透气管系。设于贮液舱柜内通向大气的管道。一般双层底舱、淡水舱、油舱及污水舱柜等液舱均需装设空气管，以便在充注和排放液体时或气温发生变化时，用以沟通舱内外而不致形成气垫或真空。空气管的口径随各舱注入管的口径而定，一般应大于注入管口径，深舱需更大些。容量较大的液舱，其空气管需引至舱壁甲板以上规定的高度，出口处应带倒U形弯头或有其他遮盖，以免海水或杂物混入。燃油舱室的空气管应引至开敞甲板，管口装有浮球阀和防火网，以防火花进入。饮水舱和锅炉给水舱的空气管应远离厕所、浴室和医疗室等地，以免污染。舰艇的饮水舱空气管还应考虑防毒措施。



浮球阀式空气管

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

kongqi jinghua yu fenxi xitong

空气净化与分析系统 air purification and analytical system　用于净化空气和对净化气体及空气浓度进行分析的系统。主要包括氢气浓度监测分析和净化设备、二氧化碳浓度监测分析和净化设备、有害气体浓度监测分析和净化设备、放射性碘蒸气含量监测分析和净化设备，以及厨房、蓄电池舱室、厕所、污油舱、淋浴室、工作舱、制冷机室空气有害成分的监测分析和净化设备、综合气体分析仪器等。该系统中各种净化设备与其净化对象的相应分析监测设备应匹配；各分析监测设备与其相应的净化设备联锁，净化设备可根据分析监测值的指令自动开、停；各净化设备均实行运行累计计时。净化系统的管路、阀门、附件通常为不锈钢材料，吸收剂、吸附剂、催化剂、密封件、减振器、装饰材料等应无毒无味。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

kongqi jinghua zhuangzhi

空气净化装置 air purification plant　清除环境或密闭舱室空气中的有害化学物质、放射性物质和各种气溶胶等，使空气指标达到或符合卫生标准要求的装置。净化的方法有化学、物理和生物方法等多种，舰船上使用的空气净化装置一般包括各种滤器、静电除尘器、船用洗消器以及有害气体燃烧装置等。（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

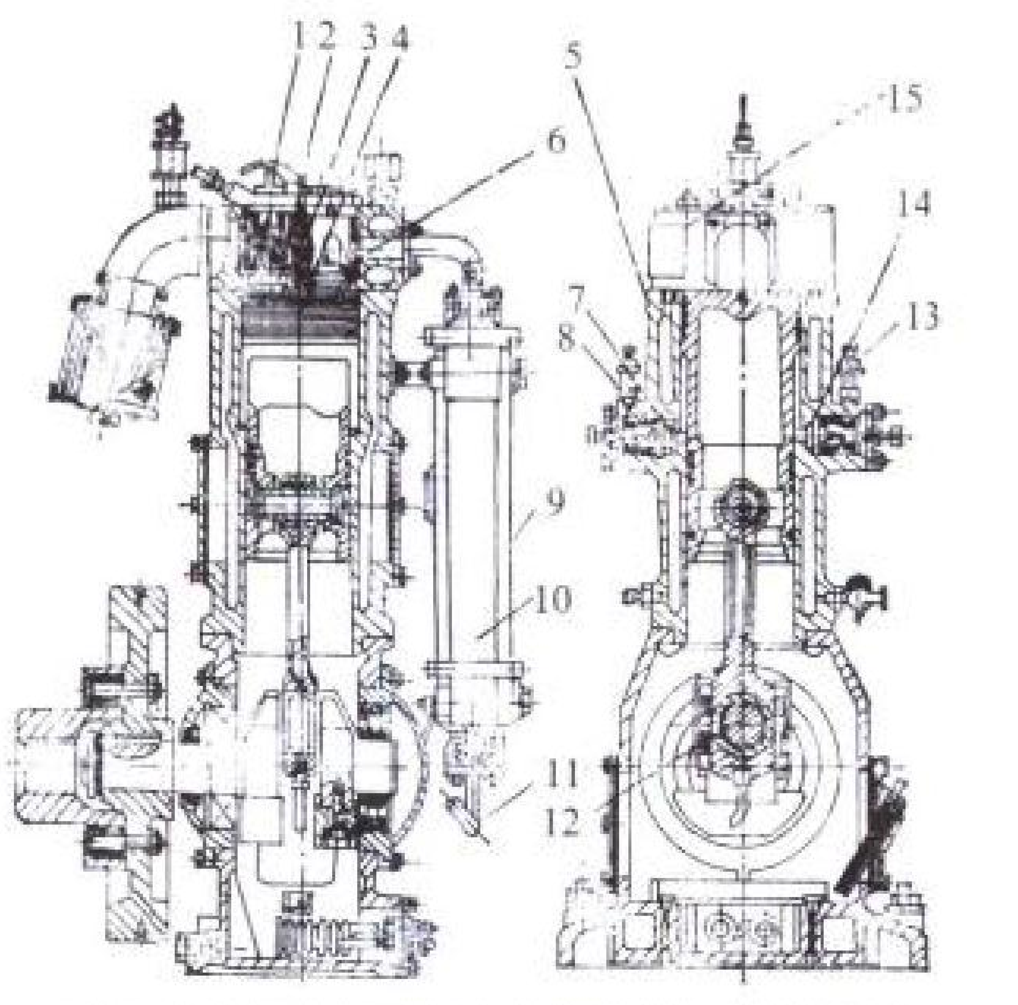
kongqi qianshui zhuangju

空气潜水装具 air diving rig　用压缩空气作为水下呼吸气源的潜水装具的总称。根据重量分为重潜水和轻潜水装具；根据供气方式分为自携式和管供式潜水装具；根据呼吸气更新方式分为通风式和开放式潜水装具。侦察用的潜水装具，根据任务要求，在开放式装具的基础上增加了呼吸袋和产氧罐，为开闭混合式潜水装具。自携式空气潜水装具最大潜水深度为 40 m，管供式空气潜水装具允许最大潜水深度为 60 m。空气潜水装具的最大优点是呼吸气很容易获得，且十分经济。缺点是潜水深度浅，自携气源时水下工作时间短。由于重潜水装具比较笨重，受水流影响较大，活动不便，已逐步被轻或轻重结合的潜水装具替代。目前，轻潜水装具已经发展为自携式和管供式、轻重结合为一体的组合型空气潜水装具。（撰写：刘志河　审订：张仁存）

kongqi yasuoji

空气压缩机 air compressor　简称空压机。用以产生压缩空气的机器。其结构型式可有多种，如：立式和V型、单级和多级式、单缸或多缸式、气冷却和水冷却式等。立式结构简单，广泛应用于小船；V型占地少，能力强，常用于军舰。多级式比单级式结构复杂，重量大，排气压力相应也大。多缸式比单缸式运转平稳，振动小，但重量也大。水冷却式比气冷却式效果好，但气冷却式设备简单，舰船上这两种都有采

用。较大型的船舶（尤其是舰艇）上，若为柴油机动力船，除备有两台相同的主空压机外，还应设置由柴油机驱动的应急空压机。蒸汽机船一般装备中压或低压空压机，以供应锅炉自动控制和吹洗用或其他辅机所需压缩空气。舰艇为减少空气瓶存放空间，一般都装备高速高压空压机，以供应中高速柴油机启动、武器发射、吹洗、潜艇快速上浮和平衡所需的压缩空气。



CZ-60/30型电动空气压缩机结构

1——级荷阀；2——级吸气阀；3—气缸头；4—活塞与连杆；5—机身与曲轴；6——级排气阀；7—二级吸气阀；8——级安全阀；9—中间冷却器；10—气水分离器；11—管器；12—曲轴与飞轮；13—二级安全阀；14—二级排气阀；15—铭牌

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

kongqi zaisheng xitong

空气再生系统　air revitalization system　在水下消除舱室内空气中二氧化碳气体并同时向舱室内供氧的系统。空气再生系统由空气再生装置和电解水制氧装置组成。空气再生装置分为自然对流式和鼓风式两种。前者借助药物化学反应的热量实现空气对流，同时药物吸收二氧化碳、放出氧气，达到空气再生。后者借助风机动力和药物化学反应的热量实现空气对流，同时药物吸收二氧化碳，放出氧气，达到空气再生。空气再生装置主要在常规潜艇上使用，核动力潜艇仅作为应急使用。配置空气再生装置的舱室，一般应同时配置氧气和二氧化碳的浓度分析仪以及湿度仪、干湿球温度计。空气再生装置的材料必须符合潜艇环境条件的要求，不能造成舱室空气污染。再生装置所用的化学药剂一般为超氧化钾和石棉纤维。电解水制氧装置主要用于核动力潜艇，配合二氧化碳吸收装置进行舱室的空气再生。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

kongqi zuli

空气阻力　air resistance, air drag　航行中船舶的水上部分与空气相对运动所产生的阻力（R_A），包括由于风的作用所产生的阻力。空气阻力由空气摩擦阻力和空气粘压阻力所组成，通常只占船舶阻力的很小部分。空气阻力与航速、相对风速、风向及上层建筑的具体形式和表面积有关。当风速小于或等于2级时，空气阻力占船舶总阻力的2%～4%。对于在较大风级的航区中营运的船舶、高速舰船或上层建筑较大的船型，空气阻力会成为总阻力的重要成分。为减小空气阻力，需对上层建筑、烟囱、桅杆等构件的形状、大小和位置作仔细设计和光顺。目前尚难以严格计算空气阻力，对常规船型常用经验公式、按船体水面以上迎风面积进行近似估算；较严格的测量方法是在风洞中对带有上层建筑的船模进行试验测量。

（撰写：黄德波　审订：李积德）

kongtoushi shenshui zhadan

空投式深水炸弹　aerial depth charge　又称航空深水炸弹。反潜飞机和直升机使用的深水炸弹。可从飞机或直升机上高空或低空投放，核装药空投式深水炸弹一般由飞机高空投放。空投式深水炸弹由弹头和弹尾组成：弹头包括壳体、装药和引信；壳体一般分成卵形部、圆柱部和尾锥三段，壳体上焊有弹耳，用于将深水炸弹悬挂在飞机上，其装药量为70～150 kg；引信有水压引信、定时引信、触发引信、非触发引信等。弹尾包括降落伞和稳定器。稳定器焊接在尾锥上，一般有4～6个翼片和护圈焊接在一起，用于保持深水炸弹在空中和水下弹道的稳定；降落伞用于减小深水炸弹入水时的冲击，在入水前打开，入水后脱离，也有不带降落伞的。现装备的空投式深水炸弹有英国的MK 11，俄罗斯的ПЛАБ－100、ПЛАБ－250，美国的MK 54等。近年来，为提高反潜效果，有些国家在空投式深水炸弹上加装了自导装置，如意大利1995年装备的MS 500型空投式深水炸弹采用了智能化声引信，可使深水炸弹在最佳位置爆炸。

（撰写：龚　滩　审订：全锡珂）

kongtou yulei

空投鱼雷　airborne torpedo　又称航空鱼雷。可由直升机或固定翼飞机投放的鱼雷。空投鱼雷与通常的管装发射鱼雷相比，在结构上主要是增加了一套空投附件。空投附件主要由吊带系统、减速伞及伞的开启与解脱机构等组成。空投鱼雷投放后，首先有一个安全落高（伞不打开，以保证飞机安全），然后开伞、伞充气、雷伞运动、入水，同时伞与鱼雷解脱。入水后经历一段带空泡的运动后，转入水下正常航行阶段。空投鱼雷在入水时经历巨大的撞水冲击。此外，入水后有一段非稳定的空泡段弹道，这是空投鱼雷的两个最大特点。空投鱼雷空投附件的设计，除了确保飞机在起飞、降落、飞行及投放各个环节中的安全外，主要任务是使鱼雷在入水时具有良好的入水参数，即较低的入水速度、较小的入水攻角与角速度、大小适中的入水角。空投鱼雷主要用于反潜。目前国际上一种典型的航空反潜系统就是由直升机、空投鱼雷及航空吊放声呐组成。



空投鱼雷

（撰写：张宇文　审订：石秀华）

kongzai paishuiliang

空载排水量　light displacement　船舶装备齐全，但无载重量时的排水量。空载排水量等于空船重量。其中包括固定压载、备件、管系中的液体及液舱中未能吸尽的剩余液体的重量，但不包括人员、淡水、粮食、燃料、滑油、行李、供应品和民用船舶中的货物或军用船舶中弹药的重量。对于给水以及锅炉和冷凝器中达到工作水位的水重量，民用船的包括在内，而军用船的则不包括在内。空载排水量仅用作计算其他装载状态的基础，而不是实际航行装载状态。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

kuaisu jidong fumatou

快速机动浮码头　maneuverable floating pier　为提高登陆作战和后勤保障能力，利于运载登陆作战兵员及物资，在登陆

K

海岸水域布设并展开的可移动组合式浮码头。这种浮码头主要由各种大型驳船组成，周围配有锚船、拖船和起重船等。登陆部队和物资通过军用舟桥运送上岸。有诸多用途：其码头作业驳船可充当运输船卸载码头；有的驳船还设有直升机起降平台，可用直升机将物资运送上岸；其弹药贮存驳船、燃料贮存驳船、人员居住驳船、物资贮存驳船、指挥通信驳船、技术修理驳船和医院驳船等，可分别具有储存作战物资、人员休整与训练、两栖战指挥、维修等功能。由于快速机动浮码头十分庞大，吃水较深，在大多数海岸作业时需远离岸边，因而需要使用军用舟桥与岸滩连接。舟桥是汽车、坦克等装备越水的重要通道，其长度根据停泊区水深与岸滩坡度而定。快速机动浮码头具有生命力强、可机动、布设展开速度快和保障能力强等特点，可在战时由后方基地迅速前往作战海区集结而成。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林　滨）

kuaisu shangfu tuoxian zhuangzhi

快速上浮脱险装置 quick surfacing escape system 又称快速漂浮脱险装置。一种快速调压，人在高压下暴露时间很短，出艇后毋需经减压过程而迅速浮出水面的脱险装置。快速上浮脱险的依据是对人体生理医学研究发现，人暴露在高压环境下时间很短，不会得减压病。因此，失事艇艇员从水下出艇只要满足这一要求，可不经减压而迅速浮出水面。英国海军于1970年成功地从600 ft深的潜艇中进行快速上浮逃生。此法的优点是调压快，高压下暴露时间很短、上浮速度快、脱险深度大和操作简单。快速上浮脱险装置由带有头罩充气系统的快速上浮脱险服和快速上浮脱险加压筒组成。该加压筒又称脱险筒。艇员进行快速上浮脱险时，首先在舱内穿好脱险服，打开脱险筒下盖进入筒内，将脱险服上的快速充气接头插入脱险筒的快速充气插座上，关闭下盖，随后向脱险筒注水并留有一定的空间以形成气垫。脱险筒和脱险服同步加压充气，当筒内压力等于舷外水压力时，迅速打开脱险筒上盖，依靠脱险服贮气囊及头罩中的空气浮力快速上浮。上浮到水面后，打开脱险服上二氧化碳充气机构向夹层充气，以提供漂浮力及防冻保护，等待救援。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

kuaisuxing

快速性 speed and powering of ship, rapidity 船舶在一定的动力装置和一定的主机功率下，所能达到较高航速的能力。快速性涉及船舶原理中的船舶阻力和船舶推进两门学科。通常可用海军系数C来表征

$$C=\frac{V^3\triangle^{2/3}}{P_M}$$

式中 C为海军系数；V为航速；△为船的排水量；P_M为主机功率。C值的大小表示该船快速性的优劣。

（撰写：朱念昌　审订：李积德）

kuaisuxing shiyan

快速性试验 speed and powering test 测量船舶在规定的主机功率下，在静水中能达到的航速所进行的试验。通过试验考核对应一定的主机功率，船舶以较快的速度航行的能力。快速性代表船舶阻力与推进的综合性能。分为实船快速性试验和模型快速性试验。实船快速性试验是测定船舶主机在各种工况下所对应的航速。航速分为最大航速，即主机以最大功率工作，船在正常排水量下，可以达到的最高航速；全速即主机以额定功率工作，船在正常排水量下，可以达到的航速；巡航速度即在执行巡航任务时所规定的舰艇在正常排水量下的航速。对潜艇应分别进行水上状态、通气管状态、水下状态快速性试验和混合制续航力的检查。快速性试验时应按照有关规范、标准、规定和合同要求进行。测速方法有叠标测速法和差分式全球卫星定位系统（DGPS）测速法。潜艇水下状态航速用经过水上测速时校正过的计程仪测定值修正后得到。船模快速性试验包括船模阻力试验如自航模试验，其目的是优化舰艇线型设计并预报实船快速性。

（撰写：王韶鸿　审订：张士豪）

kuaisu yunshujian

快速运输舰 high-speed transport ship 专用于快速运输登陆车辆和物资的大型军事运输舰船。主要任务是为海军陆战队及时提供后勤支援。一般是在集装箱船基础上改装而成。也有新设计，以增加滚装能力，便于快速装运车辆和重型武器装备。1999年，澳大利亚建成“杰维湾”穿浪双体快速运输舰，其满载排水量350 t，航速44 kn，续航力400



澳大利亚“杰维湾”号运输舰

n mile，可载运900人及200辆汽车或500名全副武装的士兵。20世纪80年代，美国建造了“大陵五星”级快速运输舰8艘。该级舰满载排水量53500 t，最大航速33 kn；主要特点为装载量大，运输效率高，有五层货运甲板，可载运180辆坦克或作战车辆，燃油15000 t，后甲板可搭载直升机，能满足在紧急情况下的快速抢运物资。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

kuaisu zhandou zhiyuanjian

快速战斗支援舰 fast combat support ship 用于对水面作战舰艇进行补给的航速较快的勤务舰船。20世纪60年代，在补给舰船基础上发展的一个新舰种。航速高，一般为21～26 kn，比一般补给舰船快3～8 kn；装备有较强的武备系统，自卫能力强；补给功能多，多种物资同时实施补给，作



美国快速战斗支援舰

业时间较短。20世纪60年代起，美国批量建造的萨克拉门托级快速战斗支援舰，满载排水量54000 t，最大航速26 kn。装载能力为：燃油17.7万桶，弹药2150 t，干货500 t、冷冻货250 t。设有15个补给站，配有高速自动横向传送补给系统，载直升机2架，装备“海麻雀”对空导弹和“密集

阵”防御系统。90 年代初，中国台湾建造的“武夷”号快速战斗支援舰，满载排水量 17000 t，航速 21 kn，续航力 9200 n mile，可装运作战物资 9300 t。装备 1 座四联装舰对空导弹发射装置、2 座 40 mm 舰炮和 2 座 20 mm 防空舰炮，以及雷达预警电子支援设备和抗干扰箔条诱饵发射装置等，还载有直升机 1 架或无人驾驶飞机 2 架，是台湾海军吨位最大的勤务舰船。

（撰写：王德祥　杨 军　审订：王绍明）

kuaiting

快艇　speed boat　通常指排水量小于 500 t，傅汝德数超过 0.30，高速行驶的各类小艇。其特点是排水量小、航行速度快、机动性能好，广泛应用于军事、快速运输、水上体育竞赛、旅游等。应用于军事的各类快艇，有高速炮艇、鱼雷艇、导弹艇以及主要执行运输任务的高速交通艇等。为提高航速，多采用滑行艇型、水翼艇型、气垫艇型、地效艇型、复合艇



图 1 中国鱼雷快艇

型等非排水船型。这些艇高速航行时，艇体脱离水面或部分脱离水面，减少了水阻力和波浪的干扰（因水的密度是空气密度的 800 多倍）。即使是排水型船，也将船体设计为比较瘦长、中横剖面呈半圆形，达到减少水阻力的目的，如高速单体船、高速双体船、穿浪双体船和深 V 型船等。动力装置多



图 2 俄罗斯“燕子”级水翼快艇

采用大功率高速柴油机、燃气轮机等。有的采用喷水推进，以提高推进效率。采用比重小和高强度的艇体材料，如铝合金、玻璃钢、复合材料等；同时，将艇体结构设计得简单、轻巧，多方设法减少排水量。（撰写：王 青　审订：王印秀）

kuaiting mujian

快艇母舰　fast boat tender　见快艇维修供应舰。

kuaiting weixiu gongyingjian

快艇维修供应舰　fast boat maintenance support ship　又称快艇母舰。专门用于为鱼雷艇和导弹艇提供各类补给品和维修服务的维修供应舰艇。满载排水量数千吨至 1 万多吨，航速一般为 10 kn，有自卫武器和一定的通讯指挥能力，有的还配备直升机。通常伴随鱼雷艇或导弹艇开赴前沿海区，随时提供鱼雷、导弹、弹药、油水和备品等支援。舰上配置有修理车间，充电、充气车间，修理设备和材料、备品等。储存有燃油、淡水、弹药、食品等补给品，以及为艇员提供居住、医疗和休息、娱乐的生活设施。为排水量小、生活居住条件差、各类消耗品储备量小，以及缺乏维修能力的鱼雷快艇、导弹艇提供后勤支援，使其能在海上持续活动较长的时间、游弋待机或训练，扩大活动海区，增大作战半径，提高在航率。20 世纪 50 年代，中国曾建造快艇母舰，为鱼雷艇在近岸海区作战和训练起到过有力的支援作用。

（撰写：汪兆钧　修订：王 青　审订：王印秀）

kuandai shengyinxin

宽带声引信　broad band acoustic fuse　工作频带覆盖舰船辐射噪声多个频段的被动声引信。通常舰船辐射噪声在 10～100 Hz 频域的主要噪声源是主机和螺旋桨的叶片频率成分，最大声源级出现在舰船的中后部（主机部位）；100～1000 Hz 频域的噪声主要由较小的辅机引起，最大声源级出现在目标的中部；1000 Hz 以上频域的主要声源是螺旋桨空化噪声，最大声源级出现在舰船的尾部。10～5000 Hz 或者 10～10000 Hz 的大约 3 个 10 倍频程频率范围基本上包括了舰船噪声的全部能量。宽带声引信可以具有各类被动声引信的功能和性能，而且可以利用舰船辐射噪声的总声源级和不同频段的时频域特征，最大限度地获得关于被探测目标的信息。

（撰写：相敬林　审订：王祖荫）

kuandai weigan tianxian

宽带桅杆天线　broad band mast antenna　利用舰艇上的高大桅杆作为天线辐射体一部分的天线。通常在大中型水面舰艇上作高频宽带发射天线使用。此类天线一般由低口天线和高口天线两部分构成，分别具有大于 3 : 1 的频带宽度。前者工作在较低频段（例如 3～10 MHz），大多设计成折合型天线，使高大桅杆同时作为天线支撑体和辐射体，从而构成一种共形天线。既能提高天线的有效高度，又消除了桅杆对天线方向图不均匀性的影响。后者工作在较高频段（例如，9～30MHz），通常由两组平行的数根金属线绳构成辐射体，一端固定在桅杆上，另一端固定在烟囱等其他高大建筑上。

（撰写：李晓林　审订：张大奎）

kuanpindai shengsaoleiju

宽频带声扫雷具　broad band acoustic minesweeping gear　辐射声频域分布能从次声扩展到声频或覆盖声频和超声的声扫雷具。不同类型声源各有其适宜的工作频段，单独使用某一种很难达到所需的宽频带覆盖，故宽频带声扫雷具多采用组合式声源。气枪式和活塞式声源具有较强的次声和低声频辐射能力，而压电式、磁效伸缩式声源则辐射高声频及超声的能力强，组合起来便可获得宽频带辐射。例如，英国的 osborne 声扫雷具，采用两个工作于不同频段的活塞声源，实现对 8～1000 Hz 的覆盖；法国的 AP5 声扫雷具采用活塞式声源和压电式声源组合，达到数赫至 10 kHz 频域的覆盖；挪威的 AGATE 声扫雷具采用气枪式、磁效伸缩弯张式和压电式组合声源，实现了对数赫至 100 kHz 频域的覆盖。为能精确模拟各种舰船的声特征以扫除现代声水雷，宽频带声扫雷

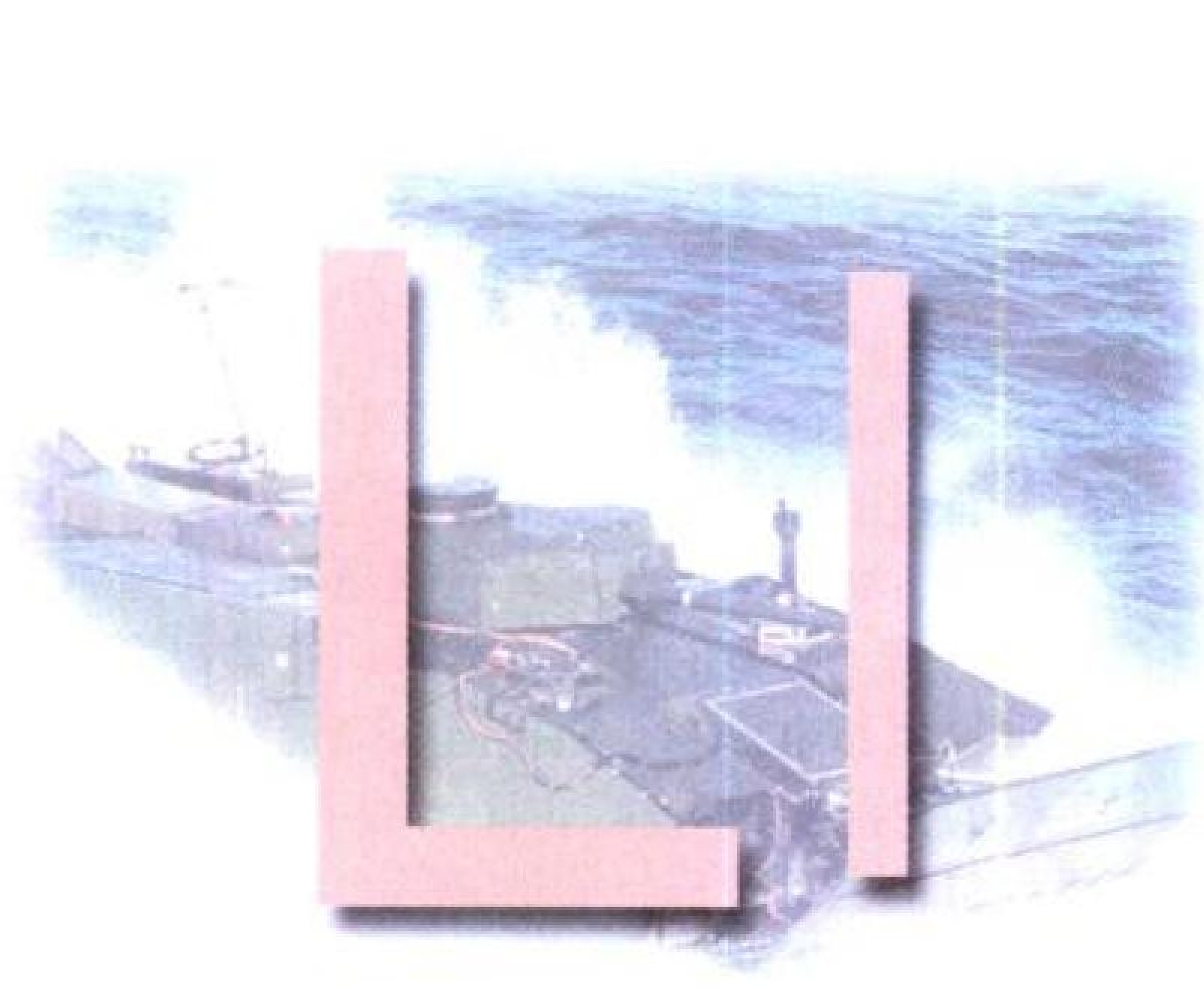
具还应能对其扫雷声场的频谱特性进行灵活控制。

（撰写：温正雄　审订：王祖荫）

kuanye

宽叶　wide blade　宽度很大，厚度较小的螺旋桨桨叶。具有宽叶的螺旋桨称为宽叶螺旋桨。这种螺旋桨一般用于高速舰船。由于叶片很宽，螺旋桨的盘面一般比较大；又由于叶剖面厚度比较小，叶片表面压力分布较均匀，峰值较小，有利于避免或减小空泡的影响。

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）



laji fenshao chuli zhuangzhi

垃圾焚烧处理装置 rubbish incinerator 将舰船上的废弃物进行焚烧处理的装置。通常需要焚烧的废弃物主要有废油、油污泥、污水污泥和固体垃圾等。不易燃烧的污水污泥与废油、油污泥混合成均质乳状液后，用喷雾型燃烧器喷入焚烧炉焚烧。固态垃圾亦不易燃烧，其焚烧方法有两种：一为将废物与油污泥送入同一燃烧室，使其在通风条件下焚烧；另一种为将废物在专门的燃烧室中高温低氧下热解。焚烧装置一般由焚烧炉、污泥柜、粉碎泵、燃油泵和鼓风机等组成。焚烧炉的容量应能将每天的废物烧尽，还能使排出的烟气无烟灰和气味。烟气排出前掺入空气冷却，使其降温，也可利用其余热产生蒸汽。

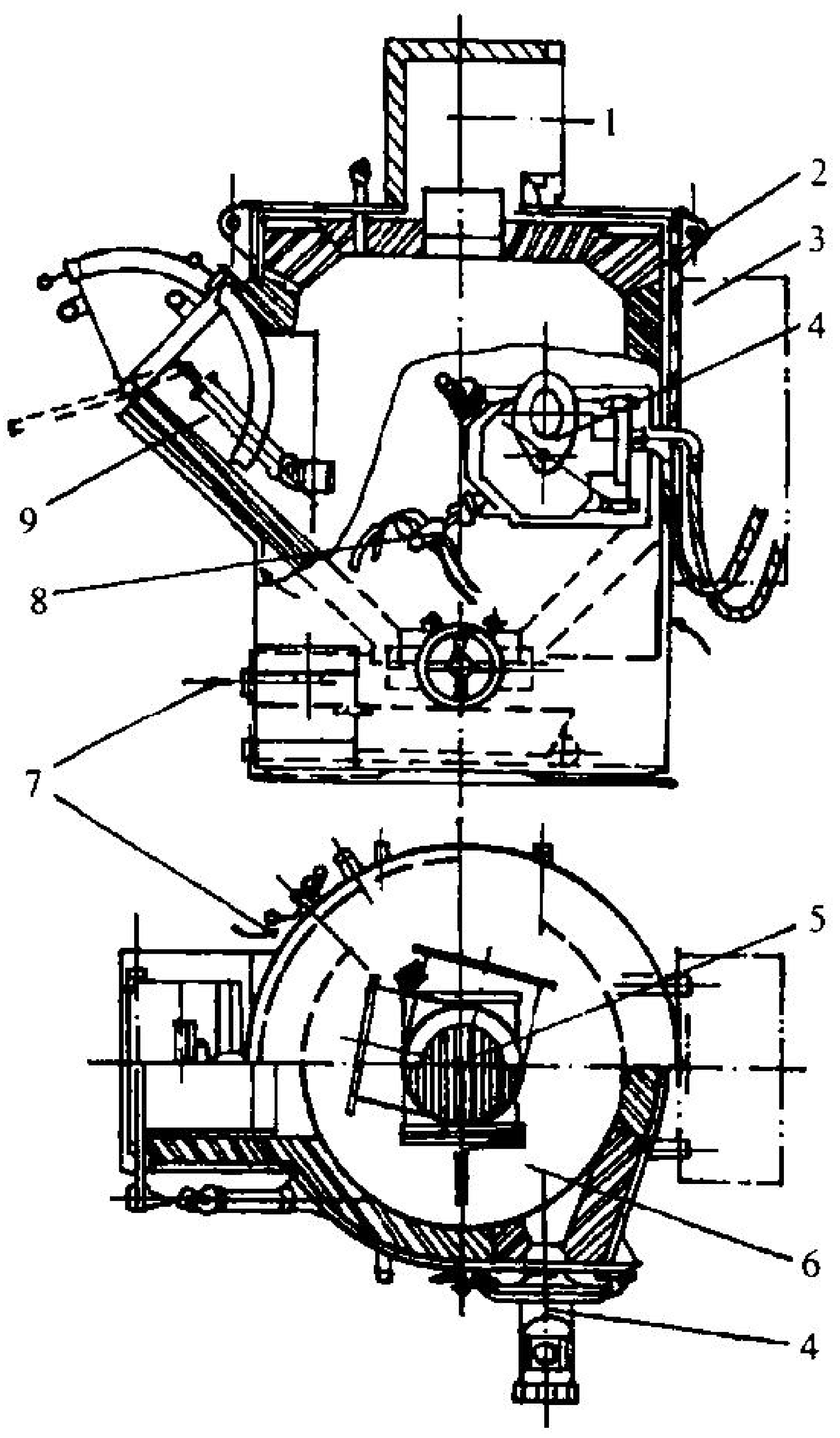


图 1 单室焚烧炉布置

1—通风引诱风机的烟道；2—双壳体；3—控制器；4—转杯式燃烧器；5—机械式火耙炉排；6—旋风式燃烧室；7—空气进口调节器；8—点火器；9—固体废物进料漏斗

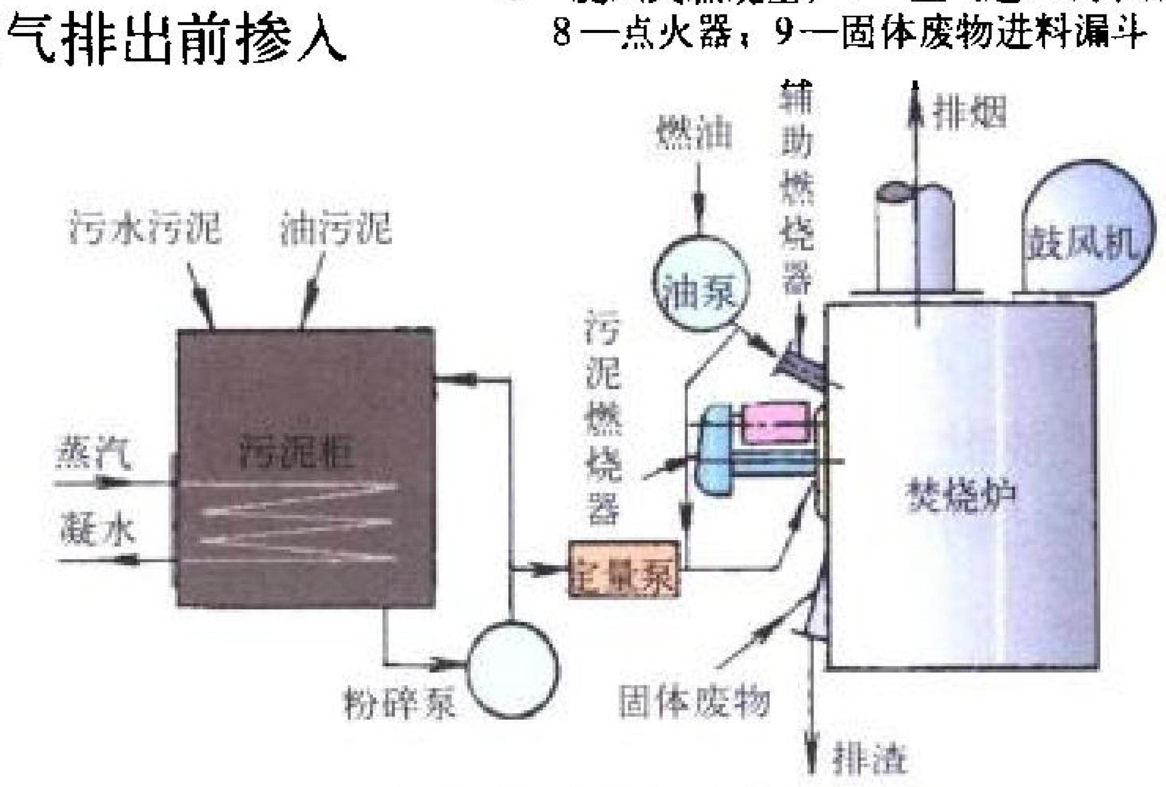


图 2 焚烧处理装置

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

lanlü jiguang tongxin

蓝绿激光通信 blue-green laser communication 采用波长为0.47～0.54μm的激光光波作为通信载波的激光无线通信。蓝绿光具有很强的穿透海水的能力，主要应用于介质为海水的水下激光通信。通过载有信息的蓝绿激光，使空基平台（如卫星或飞机）与水下潜航的潜艇建立通信联络。其主要完成对战略核潜艇的战略通信，亦可完成对水下各类潜艇的指挥通信，以及编队内对潜的战术协同通信。这种通信具有穿透海水的深度深（通信时，潜艇在水下的深度可在300 m以上）和通信时潜艇机动性不受影响的特点，而且信息传输速率高，信息量大，抗电磁干扰能力强，通信可靠性和保密性好。不足之处是通信时易受天气和海洋环境因素的影响。目前，这种通信方式尚处于研究开发阶段。由于系统技术复杂，耗资大，世界上只有少数几个国家涉足。美国自20世纪70年代始，经过二十多年的努力，已先后完成了机载和星载样机方案的海上通信试验。这些试验不仅较好地证明了这种通信的可行性，而且为通信系统向工程化、实用化发展奠定了基础。

（撰写：李俊清　审订：舒治安）

lankong mieleiju

缆控灭雷具 cable-controlled mine disposal vehicle 又称线控灭雷具。通过光缆、电缆或脐带电缆传输遥控遥测信息（及电力）进行控制的灭雷具。这种灭雷具与水面控制母舰（猎雷舰）之间通过一条光缆、电缆或脐带电缆相连接，遥控指令和水下声呐、电视目标图像及其他遥测信息都经过该缆传输。若只传遥控遥测信息，不传输电力，则只需直径较细的同轴电缆或光纤即可（ϕ1.5～4 mm），长度可达2000m。若需同时向灭雷具馈送电力，则需采用直径稍粗的（ϕ 6～13 mm）的脐带电缆。采用脐带电缆的灭雷具，其水下续航力几乎不受限制。灭雷具携带电缆航行，一般有两种方式。对一次性使用、直径较小（ϕ1.5～2.8 mm）的同轴电缆或光缆，灭雷具采取布缆航行方式。电缆或光缆绕在一线轴上，线轴由灭雷具携带，灭雷具航行时自动从尾部放出电缆或光缆。灭雷具在水中航行时，无需承受大的电缆拉力。当灭雷具完成任务需返回时，一般自动解脱电缆，灭雷具从水面返航。对直径稍粗（ϕ3～13 mm）的重复使用的缆，灭雷具采取拖缆航行方式。母舰上必须配备张力自动控制电缆绞车，电缆卷绕在绞车上。当灭雷具入水航行时，拖曳电缆航行。当电缆张力超过一设定值时，绞车自动放出电缆。此种方式电缆要承受很大的拉力，尤其在强海流及深水航行时。目前，世界各国的现役灭雷具几乎全是缆控灭雷具。



缆控灭雷具

（撰写：钟定扬　审订：王祖荫）

langgaoyi

浪高仪 wave probe 船模试验时测量波高和波形的仪器。

有接触式与非接触式两类。按工作原理分，有机械式、电阻式、电容式、伺服式、超声波式、激光式、测速式和测压式等多种。最常用的接触式浪高仪是通过浸入水中的传感器将水位的变化转换成电阻或电容的变化，然后再用记录仪将波形记录下来。这类浪高仪适用于定点测量。非接触式浪高仪既可用于定点测量，也可用于随车测量，尤以后者为佳。超声波浪高仪是非接触式的，由发射换能器发出的超声波脉冲，经波面反射后回到接收换能器，从其时间滞后可确定波高的变化。由于波面倾斜的影响，测出的波形产生畸变，故超声波浪高仪一般不适于波形测量。伺服式浪高仪有接触式的，也有非接触式的。前者探针始终保持与水面接触但又不浸入水中，后者则与水面保持一不变的间隙。试验时探针随波面变化上下移动，从而显示出波浪的高度，由位移传感器将其信号传送到记录仪上记录。如果探头与水面的间隙不能始终维持不变，则将影响测量的精度，此时可用维持间隙不变的近距离传感器所测得的瞬时间隙值予以修正。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

langxiangjiao

浪向角　wave-to-course angle　船舶在波浪上航行时其航行方向与波浪行进方向的夹角。该夹角为0°时称为随浪或顺浪，90°时称为旁浪或横浪，180°时称为顶浪或迎浪，其他角度范围内的航行称为斜浪航行。

（撰写：丁　勇　审订：李积德）

laoyunleichuan

捞运雷船　torpedo recovery boat　专用于海上打捞、回收、运输鱼雷和水雷的基地勤务船。通常用于训练保障。满载排水量100～500 t，航速14～18 kn。船上设置雷舱，舱内设有雷架可装运鱼雷数十枚。还装有起吊设备和绞车。捞雷方法通常有两种：一种是尾拖打捞回收法，即在船尾甲板设有凹



中国捞运雷船

形斜槽尾拖捞雷，用绞车将打捞到的鱼雷沿斜槽拖上甲板吊入舱内；一种是侧吊打捞回收法，用船上的吊杆或起重机将鱼雷或水雷从舷侧直接吊上甲板进入舱内。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

leida shiyanchuan

雷达试验船　radar trials ship　专用于对舰艇雷达进行试验的船只。主要任务是经过试验考核，检验雷达的战术技术性能是否达到设计规定指标要求。船上设有安装各种雷达及其天线的部位和工作舱室。满载排水量1000 t左右，航速10～15 kn。舰艇雷达包括警戒、火控、炮瞄、导航、对空引导等雷达。这些雷达试验的主要内容包括：测定目标参数试验，如探测距离、方位角、仰角、速度等；威力范围试验；探测精度试验；分辨率试验；数据率试验；目标容量试验；跟踪目标速度试验；抗干扰能力试验；工作可靠性试验；工作频率和发射功率试验；天线功能试验等。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

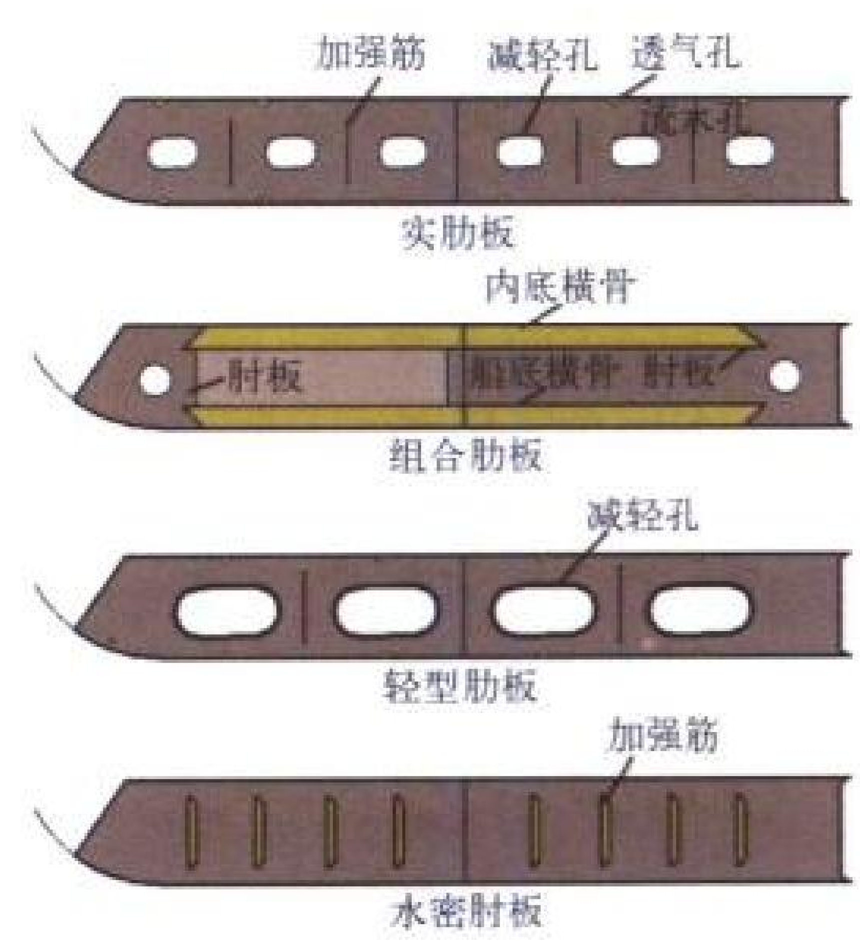
leiqu hangxing

雷区航行　mine area navigating　通过布有水雷障碍的水域航行。布设水雷的海区，须经开辟雷区航道后，船舶才能通行。对于敌方布设的雷区，先排雷后通过，已经排雷后的航道和公布的残存、疑存雷区，须有准确坐标，并通常布设有一系列浮标以助航。己方的防御性雷阵，通常留有隐蔽的可航通道，其坐标属军事机密，须根据内部资料标绘通道，选择准确性足够的方法定位导航。雷区水域可能水面比较开阔，但水下可通航道很窄，航行时需选择适当航速，派有经验的舵手操舵，谨防风流压和转向机动引起航迹偏离，应连续准确定位，及时用小舵角修正航向。海图上雷区一般按实地范围描绘，亦以经纬度注记表示其范围。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

leiban

肋板　floor　船底骨架中设置在肋位上的横向强构件或框架结构。按其结构型式可分为实肋板、组合肋板、轻型肋板、水密和油密肋板等几种。肋板在舷侧可用肘板与肋骨的下端连接或直接搭接，用以支持和加强船底板和内底板，将其承受的水压力和舱内货物、机器设备的重力传递给舷侧结构，并与同一肋位上的肋骨、甲板横梁组成横向框架，保证船体横向强度。横骨架式船底结构中，每档肋位应设实肋板；纵骨架式船底结构中可隔几档肋位设实肋板，但在主机座、锅炉座、推力轴承座下的每个肋位及支柱下仍需设实肋板。肋板应由一舷延伸至另一舷，在中内龙骨或中桁材处间断，其高度不应有急剧变化。艏艉尖舱内的实肋板一般不间断，其高度也可适当增大，以利施工。有些大型木帆船沿船宽方向上贴底板的横向板。一般由优质杂木制成，其高度略低于半隔舱板，高于脚梁，两端与肋骨下部相接，作用与脚梁同，可以提高船的抗沉性。



横骨架式肋板

（撰写：水　运　审订：李传明）

leigu

肋骨　frame　与甲板和船底结构相连的，支承船侧外板的竖向骨材。潜艇上的肋骨分为内肋骨、外肋骨和内外交置肋骨。在船体结构局部位置上，有时还设有强肋骨。

（撰写：李传明　审订：高陆路）

leigu kuanjia

肋骨框架　frame ring　由肋板、肋骨、横梁、肘板等零件组合而成的环形框架结构。

（撰写：船　标　审订：林　滨）

leigu kuangjia qiangdu

肋骨框架强度　frame ring strength　肋骨框架抵抗框架平面

内载荷的能力。肋骨框架通常是由肋骨、横梁和肋板借助肘板连接而成的封闭结构。在计算肋骨框架强度时，习惯上将结构模型化为平面刚架，计算载荷通常包括静水或波浪中的水压力、货物重量以及惯性力等。

（撰写：宋竞正　审订：戴仰山）

leigu wanqu

肋骨弯曲　frame bending　将型材弯制成符合船体肋骨线型的工艺过程。有冷弯、热弯和水火弯等方法。冷弯是使用机械工具在常温下弯制成形。热弯通常采用中频加热，使型材在热态下以人力和机械进行弯曲加工。水火弯是用火焰对型材进行局部加热，随即浇以冷水冷却而令其成形的加工工艺。热弯和水火弯适于形状复杂或冷弯难以加工的肋骨弯制或矫正。肋骨冷弯工效高、加工成本低，已在造船中获得普遍应用，其中以液压驱动的肋骨冷弯机应用最多。近年来开发应用的数控肋骨冷弯机因其能实现肋骨冷弯成形加工过程的自动化和呈现优质、高效、能适应造船精度要求等特点，颇具发展潜力。（撰写：伍国炎　审订：谢　新）

leigu wanqu ji

肋骨弯曲机　frame bending machine　对船用型材进行弯曲加工成各种肋骨的机械设备。其主要工作原理是依靠液态介质的压力，推动工作柱塞，由柱塞的一端对型材进行顶推式加压，使型材弯曲成所需的形状。普通的肋骨弯曲机的构成包括单个柱塞及另设的两个支点组成的工作系统。工作时调整两个支（撑）点的距离，就可弯成各种不同曲率的肋骨型材。但这种肋骨弯曲机要进行多次重复加压才能使型材正确成形。现在已发展出多种类型的肋骨弯曲机，诸如在同一平面内设有许多压头、一次能使整根肋骨弯曲成形的多压头肋骨弯曲机；在同一弯曲平面内设置多个可供一次成形用模具的可调模具式肋骨弯曲机，以及利用数据信息的数控肋骨弯曲机。尤其是数控肋骨弯曲机，既可省去做肋骨样板式模具的工序，又可根据反弹量调整弯曲加工程度，可极大地提高工作效率并减轻工人劳动强度，是肋骨弯曲机的发展方向。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

lengxing xishu

棱形系数　prismatic coefficient　与基平面相平行的任一水线面（常指设计水线面）以下船的型排水体积（∇）与对应的船长（L）及中横剖面面积（A_M）的乘积所表示的棱柱体体积之比，常用符号 C_P 或 ϕ 表示

$$C_P（或\phi）= \frac{\nabla}{L \cdot A_M} = \frac{L \cdot B \cdot T \cdot C_b}{L \cdot B \cdot T \cdot C_M} = \frac{C_b}{C_M}$$

式中 C_P（或 ϕ）为棱形系数；∇ 为型排水体积；L 为船长；A_M 为中横剖面面积；B 为船宽；T 为吃水；C_b 为方形系数；C_M 为中横剖面系数。对于船长 L，民用船常用垂线间长，军用船取水线长。C_P 表征排水量沿船长方向的分布，也表示艏艉相对于舯部的尖瘦或钝肥程度，有时也称纵向棱形系数。具有相同长度和型排水体积的两艘船舶，C_P 较小者将有较大的中横剖面面积，故排水量较多地集中在舯部；C_P 较大者，则中横剖面面积较小，两端较丰满。根据需要，有时也采用按部分船体计算的前体和后体棱形系数或进流段和去流段棱形系数。棱形系数对快速性影响较大，对船舶耐波性及建造工艺等也有影响。

（撰写：闵美松　审订：李积德）

lengcang jizhuangxiangchuan

冷藏／集装箱船　refrigerated cargo/container ship　用于运输要求冷藏的货物并兼顾运输集装箱的船舶。船上设置多个专供装载保鲜的鱼、肉、蔬菜等货物的货舱。按货物对冷藏温度的不同要求，设置不同冷冻货舱和冷藏货舱。为保持舱内低温，防止外界热量的渗入，舱内除设制冷系统外，四周所有金属板壁敷设有绝缘层。货舱口一般较小，有绝缘层的舱口盖，既要保证水密，又要保证气密。船体结构和舱面甲板按集装箱船设计，以便装载一定数量的集装箱，使之成为



中国为塞浦路斯建造的冷藏／集装箱船

多用途货船，可提高装卸效率，改善船舶经济性能。20世纪80年代，中国建成冷藏／集装箱船多艘，曾出口德国、塞浦路斯等国8艘。90年代初，又建成4万吨级冷风集装箱船“柏林快航”号，出口德国。该船航速21 kn，可载运2700个标准集装箱，其中544个为冷风冷藏集装箱，可自动调温。船体采用不对称尾型，综合导航系统可实现从启程港到目的港的全程自动导航。全船船员只需16名。该船被誉为“未来型”的大型集装箱船。

（撰写：王　青　李　浩　审订：王印秀）

lengcangchuan

冷藏船　refrigerated carrier　专门运送易腐的新鲜货物的运输船。运送的货物包括果品、肉类和低温保存的药品等。在运输过程中要保持低温，货物均装在四周敷设有完备隔热层的冷藏货舱内。冷藏舱为多层甲板，甲板间高度较低，以防止冷藏品过多被压坏。船上设有大功率制冷装置，在货舱内设置制冷管或冷风管，以维持冷藏舱内所需的保冷温度。按冷藏货物保冷要求，有低温、冷温和常温3种冷藏舱。低温冷藏舱保冷温度在-6℃以下，用以保藏鱼、肉、酪品等，舱内货物完全冻结；冷温冷藏舱保冷温度在-1～-5℃，用于保藏冻肉、蛋品、药品等，舱内货物表面冻结；常温冷藏舱保冷温度5～16℃，用于保藏水果、蔬菜、鲜花等。在鱼鲜运输方面，也有在舱内注入0℃左右冷海水，将鱼鲜直接浸于其中冷藏。因受货运批量限制，冷藏船一般吨位不大，但航速较高，以尽量减少途中运输时间。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

lengcang xitong

冷藏系统　refrigerating system　见制冷系统。

lengjiagong

冷加工　cold working　在低于再结晶温度，使金属材料产生塑性变形的加工方法。如冷轧、冷压、冷弯、冷拉、冷挤压等。一般也称金属切削为冷加工。冷加工不仅使材料获得所

要求的形状，并可使材料强化。在造船工艺中，肋骨、管子、钢板的冷弯成形、校直、校平等，以及车、铣、镗、刨等机加工都属于冷加工范畴。　（撰写：伍国炎　审订：谢　新）

lengningqi

冷凝器　steam condenser　又称凝汽器。利用舷外水将蒸汽设备的排汽冷凝成水的热交换器。冷凝器的种类和型式很多，按用途分，有主冷凝器和辅冷凝器；按舷外水流经冷却水管的次数分，有单流程冷凝器和双流程冷凝器；按冷凝器中蒸

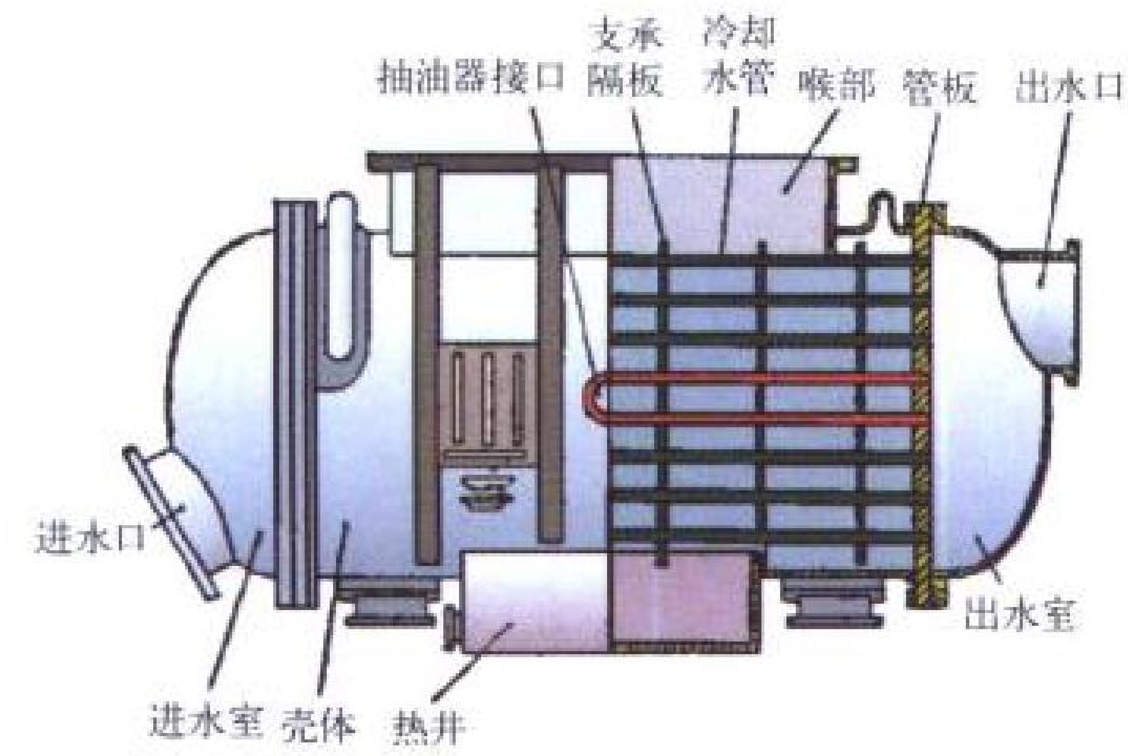


图 1　船用冷凝器

汽空间的压力分，有大气式和真空式冷凝器；按传热方式分，有蒸汽与舷外水通过管壁传热的表面式和蒸汽与舷外水直接接触传热的混合式冷凝器；还有利用舰船高速航行产生的水流动压头，使舷外水自动流经冷却水管的自流式冷凝器，以

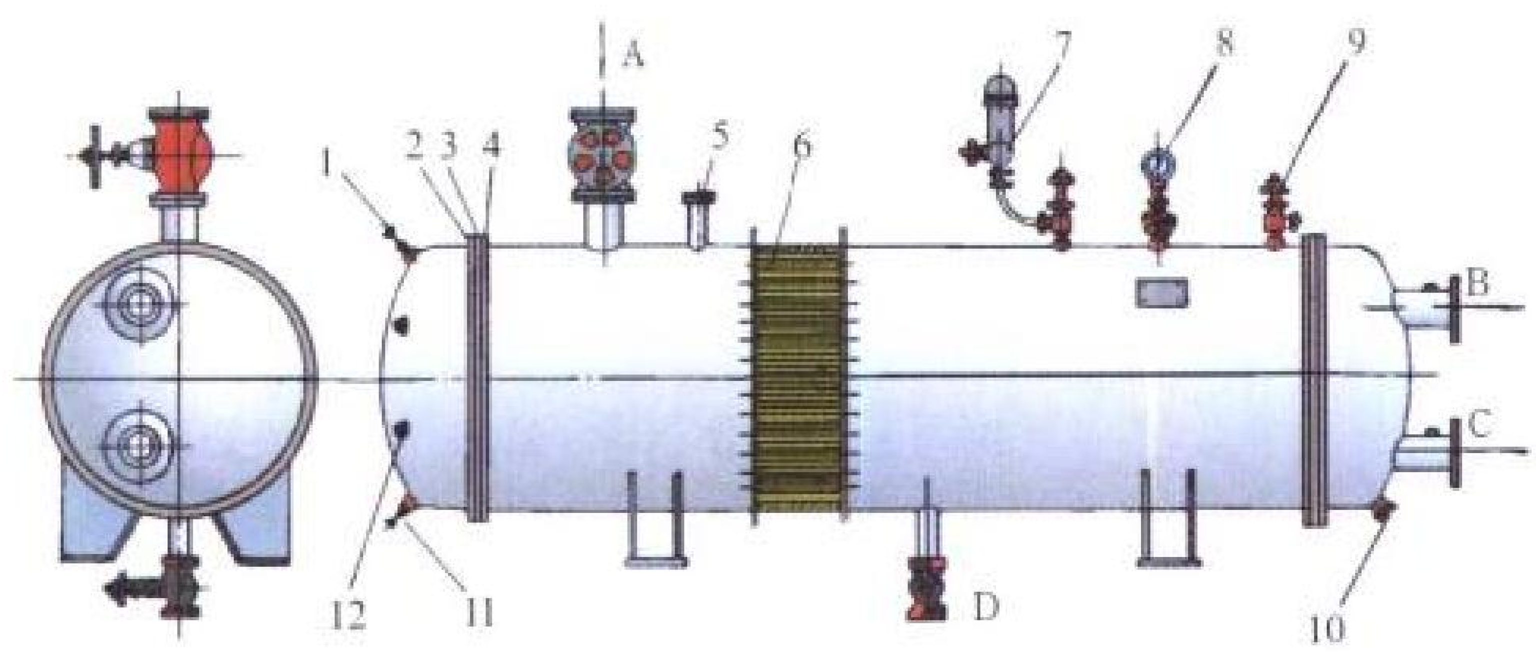


图 2　卧式壳管冷凝器

1—水室放气旋塞；2—端盖；3—垫片；4—管板；5—平衡管接头；6—冷却管；7—安全阀；8—压力表；9—放空气阀；10—释放阀接头；11—水室污水旋塞；12—防腐蝶塞；A—进气；B—海水出口；C—海水进口；D—出液

及利用部分排汽不流经冷却水管而直接通向热井加热凝水的回热式冷凝器。船用主冷凝器一般都采用真空表面式冷凝器，这种冷凝器热效率高，蒸汽和凝水不与冷却水接触，可确保冷凝水的洁净度。　（撰写：陈雪深　审订：盏振邦）

lengqi tanshe jishu

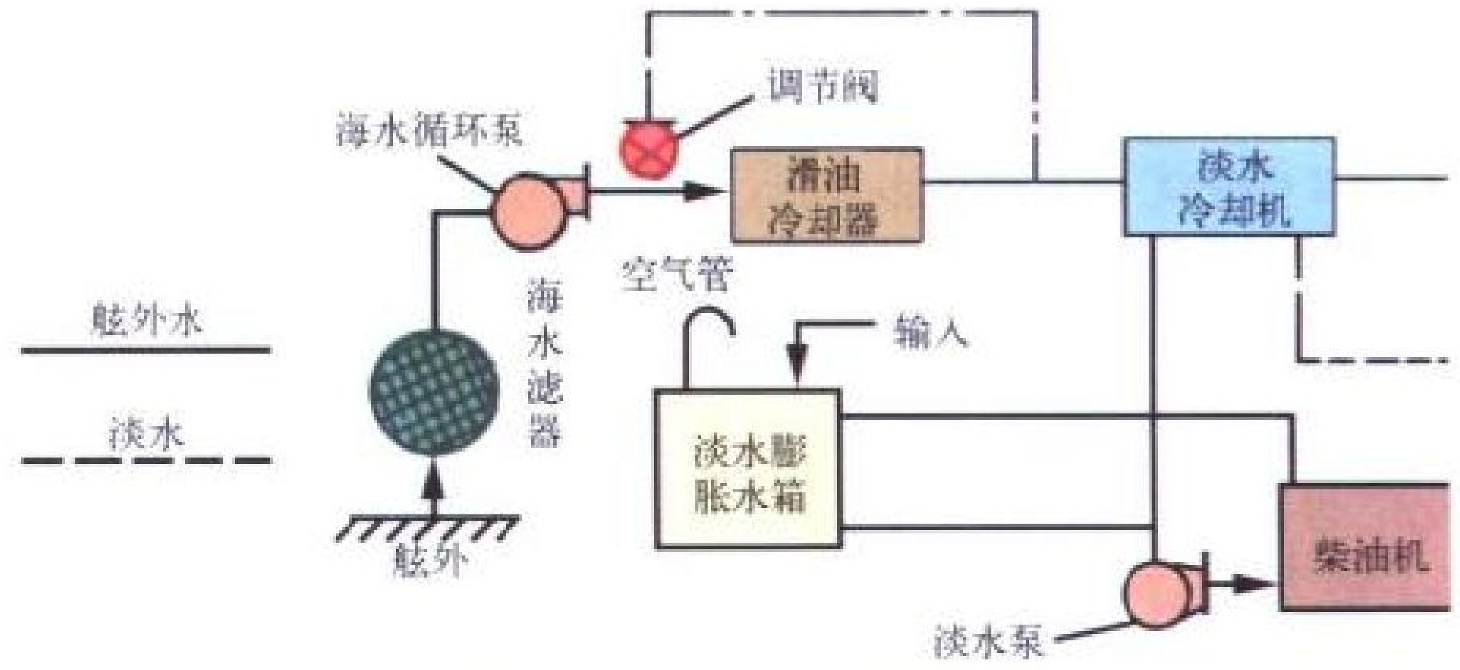
冷气弹射技术　cold gas ejection technique　导弹弹射至舰艇上方一定高度后进行点火的垂直发射技术。是一种先进的导弹垂直发射技术，广泛应用于陆基和舰载导弹发射系统。该发射技术的关键是，导弹发射时先由弹射器将导弹从贮运发射箱中弹出，至甲板上方一定高度（一般高于甲板上层建筑）由辅助翻转模块使其转向，然后导弹的火箭发动机点火。利用冷气弹射技术发射导弹的主要优点是发射架结构简单、重量轻、易安装。　（撰写：李宇仁　审订：张家泰）

lengqueshui beng

冷却水泵　cooling water pump　向柴油机缸套提供循环冷却水的泵。中小型柴油机直接用海水冷却，只需海水冷却水泵，由主柴油机带动。大型柴油机一般采用间接冷却，即由海水冷却淡水，再由淡水冷却缸套；因此，既要配置海水冷却水泵，也要配置淡水冷却水泵；通常均采用立式电动离心泵，两者一般采用同一型号，并共用一台备用泵。主机在航行中用主冷却水泵冷却，停航时用独立设置的停航冷却水泵冷却。　（撰写：陈雪深　审订：盏振邦）

lengqueshui xitong

冷却水系统　cooling water system　又称冷却水管系。以冷却水对主、辅柴油机和热交换器等进行冷却的机械设备、管路及附件等组成的系统。分开式（直接式）和闭式（间接式）两种。开式冷却水系统的冷却水自舷外吸入，经通海阀、过滤器及水泵，进入需要冷却的设备和部件，吸收热量后仍排至舷外。因用舷外水直接冷却而又称为直接冷却水系统，其优点是使用简便，但舷外海水含有盐分和泥沙等杂质，易在



闭式冷却系统示意图

被冷却物的表面上积垢，影响传热效率，必须定期清洗，故只适用于内河或沿海小船。闭式冷却水系统使用淡水冷却，淡水吸热温度升高后进入淡水冷却器，使用舷外水冷却淡水，淡水温度降低后，再由水泵打入被冷却物件，构成淡水冷却的闭式回路。因为舷外水未直接与被冷却物件接触而称为间接冷却水系统。其优点是被冷却物件表面积垢较少，冷却效率较易保证，使用较广，一般气缸、活塞、增压器等冷却都用此系统。　（撰写：陈雪深　审订：盏振邦）

lixing shiyan

例行试验　routine test　对批量生产的某些产品，为检验其结构、性能是否与型式试验的结果基本相符所做的试验。例行试验是按设计要求进行的用来证实产品能否满足有关标准要求所进行的单项试验或一系列试验。对于某些产品，经过用户和制造厂商定后，可以从该批订货内随意抽取一定数量的产品进行试验来代替例行试验。例行试验是在下列情况之一时进行：产品首次投产；产品为转厂以后的首批产品；批次或产量达到规定试验的数量；连续生产达到规定的年限；原材料、工艺、产品结构等有较大变动；订货合同中有明确要求的产品。经过例行试验后的产品，按有关规定和可修复程度，由双方商定是否交付使用。例行试验的结果整理成试验报告，存入产品档案。

（撰写：臧磐安　审订：常福文）

lianjieshi buji he jieshou xitong

连接式补给和接收系统　connected replenishment and receiving system　在航行中利用两舰船之间的连接索具传送和接收货物的系统。该系统分为横向干货补给和接收系统、横向液货补给和接收系统、纵向液货补给和接收系统及简易横向干货补给和接收系统。能进行横向补给的最高海况为5级，纵向液货补给的最高海况为6级，简易横向补给的最高海况

为2级。纵向补给的纵距不大于150 m，横距不大于12 m；横向补给的横距不大于60 m，补给站错位角不大于30°。横向干货补给的品种主要为干货、弹药和人员；横向液货补给的品种主要为燃料油、滑油、喷气燃料和淡水，补给输送管路流速不大于7.6 m/s；纵向液货补给的主要品种为燃料油、淡水和炉水，补给输送管路流速不大于 7.6 m/s；简易横向干货补给的品种主要为干货和人员，每次的补给量不大于200 kg。补给输液软管能保证在 −28～70 ℃范围内正常使用。系统的索具根据需要可选用钢索或纤维索。系统应根据舰船的战斗使命要求，设置合理的补给系统和接收系统的接口以及能满足保密、可靠、易识别等要求的通信联络和信号标志。系统一般使用液压或气动作为动力源，危险区域也可使用防爆电机。为保证夜间补给作业的安全性和隐蔽性，还设有符合规范要求的夜间补给照明和灯光标志。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

lianhe dongli zhuangzhi

联合动力装置 combined power plant　由不同机种或相同机种的推进主机、并车齿轮传动装置构成的动力装置。舰船推进动力的选择一般是以满足舰船最大航速要求为前提条件的，然而舰船的绝大部分时间是在巡航航速以下工况运行。巡航工况所需的主机功率只占全速航行时总功率的20%左右。因此，采用单机单桨满足舰艇全速航行的主机，其绝大部分时间将处于低工况运行状态，运行性能差，耗油率高，难以满足舰船续航力的要求。联合动力装置是利用不同功率等级的不同型号或不同种类的主机分别作巡航机和加速机使用，使它们在各自的工况范围内都处于较理想的运行状态，以获得较好的经济性。对于用相同型号主机组成的联合动力装置，当部分主机投入运行时可满足舰船巡航工况的需求，当全部主机同时投入运行时可满足舰船最大航速的要求。现已应用的联合动力装置主要有全柴联合型、柴燃联合型、全燃联合型、燃蒸联合型、柴电燃联合型等。由异型机组成的联合动力装置，主机及控制系统比较复杂，给使用、训练、维护、备品备件供应带来不便。随着燃气轮机和柴油机自身性能的提高，今后有可能采用由单一机型构成的模式。大功率联合动力中后传动装置趋于复杂，大型化的问题值得重视。

（撰写：王芝秋　审订：柳贡民）

lianheguo haiyangfa gongyue

《联合国海洋法公约》 UN Convention on the Law of the Sea　联合国为规范各国及国际间海洋权和海洋开发利用以及解决各国间海洋争端而制定的国际公约。自1958年起，在联合国支持下，先后召开了3次国际海洋法会议，其中第三次会议从1973年12月3日在纽约召开算起，共举行了11轮会议。会上争论的问题广泛，最突出的是各国领海宽度和专属经济区的管辖范围、国际海底资源开发和利用等问题。经过近9年的反复协商后，1982年4月30日在第3次海洋法会议第11轮会议上通过了《联合国海洋法公约》，同年12月10日在牙买加正式由与会国签署。中国也于同年签署本公约。

该公约包括序言和一整套海洋法条款，连同解决争端的规定和最后条款，共17个部分320条和9个附件。公约分别就领海和毗连区、用于国际航行的海峡、群岛国、专属经济区、大陆架、公海、岛屿制度、国际海底资源的开发、海洋环境的保护和保全、海洋科考、海洋争端的解决等问题，作出了具体规定。

关于海洋海域的法律划分和不同海域的不同法律地位和制度，主要包括：⑴ 规定领海基线向陆一面的水域，是构成国家内水的一部分；确定每个国家领海的宽度为从领海基线量起不超过12 n mile，毗连区为从领海基线量起不超过24 n mile。⑵ 每个国家有权在领海以外拥有从基线量起不超过200 n mile的专属经济区，沿海国的大陆架是指包括其领海以外依其陆地领土的全部自然延伸直至大陆边的外缘，最远可达350 n mile；如不到200 n mile，则扩展到200 n mile。⑶ 不包括在国家管辖之内的全部海域为公海，公海对所有国家开放，国家管辖范围以外的海床洋底，其底土为国际海底（以下称“区域”），其资源是人类的共同继承财产。任何国家不应对“区域”的任何部分或其资源提出行使主权或主权权利。国际海底管理局代表全人类对“区域”行使一切权利。⑷ 用于国际航行的海峡，即某些处于国际航行要道的海峡，关系到一些国家的利益并具有重要战略意义，即使其宽度不超过领海宽度的一倍，但由于历史原因或国际公约规定，被用于国际航行，亦称为国际航行海峡。“过境通行”、“无害通过”是用于国际航行海峡的基本法律制度，沿岸国则对所属海峡行使主权的管辖权。

关于海洋利用、海洋科学研究、海洋环境保护应遵循的原则和规章。在海洋利用方面主要包括：从事不同性质活动的船只在不同法律地位的海域，享有不同的权利和须尽相应的义务；军舰具有完全豁免权的特别权利，在公海上不受船旗国以外任何其他国家管辖，并有惩罚海盗权、登临权、紧追权、自卫权、紧急避难权等基本权利。在海洋科学研究方面的规定是：所有国家，不论其地理位置如何，均有权在本公约所规定的其他国家的权利和义务的限制下，进行相关科学研究。海洋环境保护条款在公约中占有较大分量，从一般事项、全球性和区域性合作到技术援助、保护办法等，均作出了具体规定。强调各国有依据其环境政策和按照海洋保护和保全海洋环境的职责开发其自然资源的主权权利。

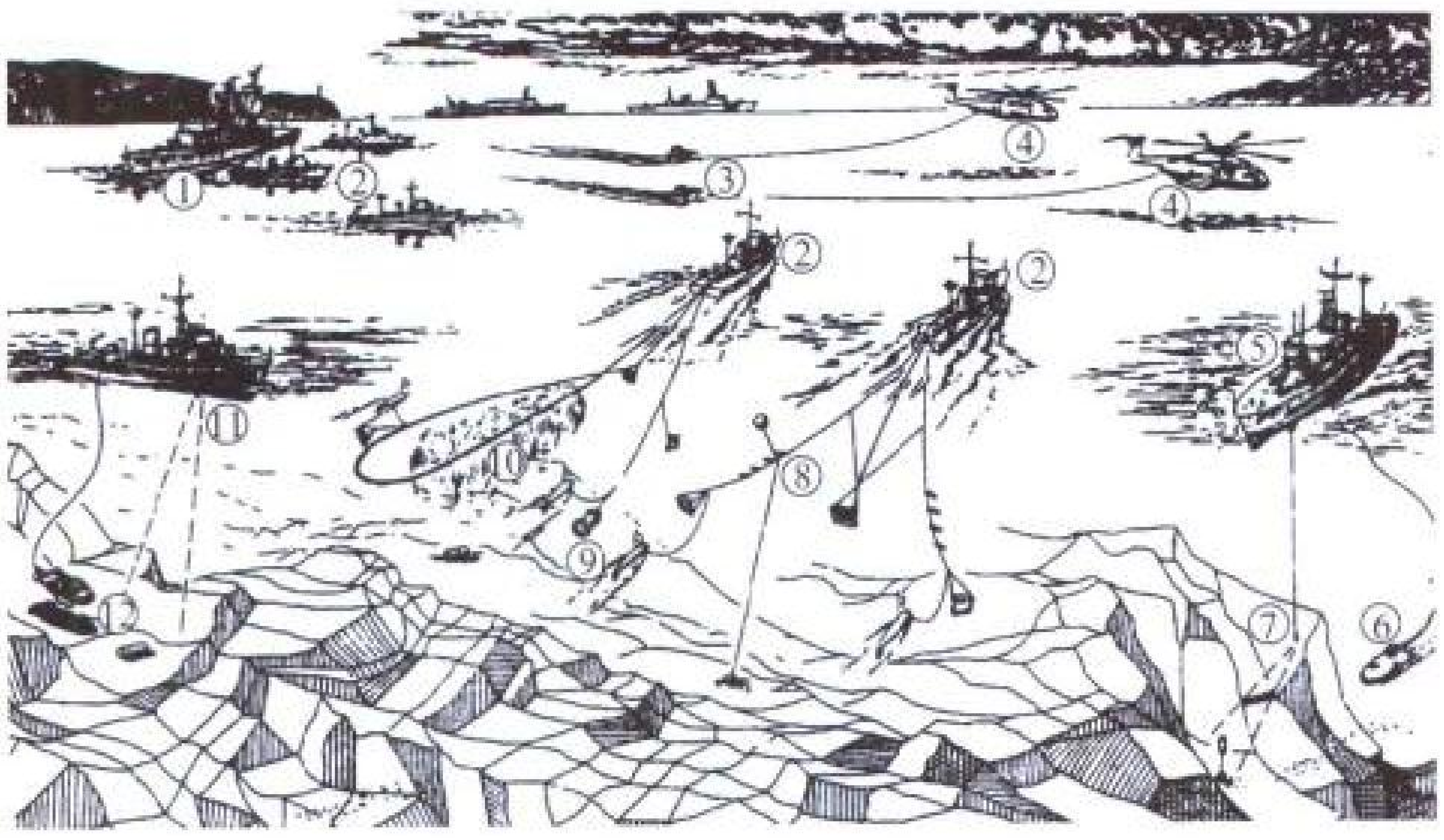
关于海洋争端的解决，公约规定了应当遵循的原则、方法、途径和组织程序等。以和平方式解决海洋争端是一项基本原则。有政治解决和法律解决两种方法，其中包括仲裁和司法解决。仲裁应遵循仲裁程序，司法解决的组织有国际法院等。在公约原则的指导下，国际海洋法庭和国际海底争端分庭，为海洋法生效后的实施，提供了保证。

从1973年起，中国政府派代表团参加联合国第3次海洋法会议共11轮会议，直至1982年12月签署该公约，对《联合国海洋法公约》基本上持支持和赞同态度，而对军用船舶未经沿海国允许可通过其领海等问题持保留态度。1996年5月15日，中华人民共和国第八届全国人民代表大会常务委员会第19次会议决定批准该公约，同时声明：中华人民共和国享有200海里专属经济区和大陆架的主权权利和管辖权；《联合国海洋法公约》有关领海内无害通过的规定，不妨碍沿海国按其法律规章要求他国军舰通过其领海必须事先得到该国许可或通知该国的权利。

（撰写：崔福林　干焱平　审订：林滨　吴锦元　任彤）

lianhe saolei

联合扫雷 combination mine sweeping　同时使用两种及两种以上非接触扫雷具实施的扫雷方式。如声和电磁扫雷具联合进行扫雷，或由艇具合一式扫雷具，包括破雷舰进行扫雷。该方式不仅能扫除单一引信水雷，重要的在于能扫除联合引信水雷。单一扫雷具联合扫雷较之艇具合一式扫雷具扫雷，



联合扫雷示意图

1—扫雷母舰；2—扫雷艇；3—直升机用扫雷具；4—扫雷直升机；
5—扫雷舰；6—大深度灭雷具；7—大深度扫雷声呐；8—锚雷扫雷具；
9—音响扫雷具；10—电磁扫雷具；11—探雷声呐；12—灭雷具

运载航渡方便，扫雷能力较强，更适于远洋和近海扫雷。

（撰写：王祖荫　审订：相敬林）

lianxijian

练习舰　drill ship　见训练舰。

liandoushi wanichuan

链斗式挖泥船　bucket dredger　利用船上的链斗机挖取水下地表层泥土及沙石的挖泥船。多用于挖掘基槽或疏浚港池。有自航式和非自航式。满载排水量1000 t以上。船上设有一套链斗挖泥装置，由斗塔、斗桥、链斗、上滚筒、下滚筒、艏



图1 中国200 m^3/h链斗式挖泥船



图2 链斗式挖泥船

吊架、泥井、操纵机构等构成。挖泥时，放下斗桥，使链斗着底，链斗循环运转，将挖出的泥沙依次倒入泥井里，转输泥槽输入泥驳运至卸泥区，或由吸泥船吸送至岸上。可挖深达（水面下）40 m。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

liangduan jianzaofa

两段建造法　two-part hull construction　将船体纵向分为艏艉两大部分，分别在长度受到限制的船台或船坞内建造，然后再在水上或坞内合拢成整船的建造方法。两段船体在船台或船坞内建造竣工时，应将大接头划线修改正确后再下水。水上合拢时根据设计计算的要求对两段船体进行压载达到一致的浮态，再拉拢后对齐进行装配、焊接。需用密封装置对大接头水下部分进行密封后才能进行水下部分的装配和焊接。完工后拆除密封装置。这种造船法不仅可以解决船台或船坞长度不足的问题，而且可以作为扩大造船能力的一种手段。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

liangqi chuanwu yunshujian

两栖船坞运输舰　amphibious transport dock　又称船坞登陆运输舰。用于运载登陆兵、物资和登陆艇或两栖装甲车辆等登陆工具，实施由舰到岸登陆的大型登陆作战舰艇。是20世纪60年代，在“均衡装载”理论指导下建造的一种舰种，具有坦克登陆舰、武装运输舰、船坞登陆舰、两栖货船的综合功能。满载排水量数千吨至2万多吨，最大航速20多节，设有坞舱、装载大舱、登陆兵舱，以及其他装载舱，还有直升机平台。坞舱长度比船坞登陆舰坞舱短，约占1/3舰长，一



图1 美国圣·安东尼奥级两栖船坞运输舰

般可装载大型登陆艇3艘或中型登陆艇10～20艘或两栖车辆40～50辆。坞舱有固定的顶甲板（主甲板），可作直升机的飞行甲板。装有压载系统和货物搬运系统。压载系统包括压载水舱、压载泵或空气压缩泵，用来调节舰的吃水、使坞舱进水或排水，以便登陆工具的装卸或进出；货物搬运系统主要由垂直运送机、桥式行车和斜坡板等构成，能迅速将各种装载从存放位置移动到坞舱和上甲板，而后装到登陆艇和



图2 日本“大隅”级两栖船坞运输舰

直升机上运送上岸。1998年，日本建造“大隅”号新型两栖船坞运输舰，酷似航空母舰。满载排水量13000 t，舰长178 m，坞舱长60 m，航速22 kn，可携载LCAC级气垫登陆艇2艘；甲板停机坪长80 m，可停载大型直升机2架；还可运载登陆兵330名，主战坦克10辆，大型载重车40辆等。美国跨世纪建造的圣·安东尼奥级两栖船坞运输舰，采用隐身设计，防护能力强；武备、作战指挥系统先进；装载能力强，可载运700名登陆兵和2艘LCAC级气垫登陆艇。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

liangqi gongjijian

两栖攻击舰 amphibious assault ship 又称直升机登陆运输舰。用于搭载直升机、输送登陆兵及其武器装备，实施垂直登陆的登陆作战舰艇。是20世纪50年代在“垂直登陆”理论指导下发展成的一种舰种。用舰载直升机作为登陆的输送工具，实施垂直登陆，既可越过抗登陆障碍，自由选择突击方向，加快输送和登陆速度，又可扩大登陆点的选择，使登陆不仅在海岸线上，而且能深入到登陆场的纵深地域，以提高登陆作战的突然性、快速性、机动性。两栖攻击舰，开始曾采用航空母舰改装。美国1961年率先建成“硫黄岛”级两栖攻击舰，满载排水量18300 t，最大航速23 kn，吃水9.7 m，续航力10000 n mile，自持力20天。该级舰特点是：甲板面积大，外形似航空母航，设有岛式上层建筑和供舰载直升机、垂直/短距降起战斗机使用的纵通飞行甲板，可同时起落7～8架直升机；装载能力大，可装载直升机28～32架，运载一个海军陆战营约2000人及其装备；飞行甲板下设有机库，可



图1 英国“海洋”号两栖攻击舰

容纳大部分直升机、登陆车辆等，直升机和车辆直接由设置在两层甲板间的升降机转运至飞行甲板；对空防御强，装有“海麻雀”型舰空导弹发射架2座、双联装76 mm舰炮2座；补给速度快，1个海军陆战队加强营及其辎重，仅6～10 h可装载完毕；医疗设施齐全，设有300张病床。英国1998年建成具有实施抢滩平面登陆作战的新型两栖攻击舰“海洋”号，能搭载“海王”多用途直升机，长通飞行甲板可搭载12架，机库可装12架，共24架；执行对地或对海攻击作战时，可改载6架“海鹞”垂直/短距起降战斗机，还可用于反潜作战，执行巡逻、运输等任务。两舷吊艇架可携带4艘车辆人员登陆艇，每艘可搭载20名登陆兵或4 t武器装备，执行平面抢滩配合直升机空投的立体式登陆作战。满载排水量



图3 美国“硫黄岛”级两栖攻击舰

20500 t，最大航速18 kn，续航力8000 n mile。

（撰写：王青 审订：王印秀）

liangqi huoli zhiyuanjian

两栖火力支援舰 amphibious fire support ship 又称登陆火力支援舰。在登陆作战中实施预先火力准备和直接火力支援的登陆作战舰艇。用以摧毁敌岸设施，扫清登陆滩头和一定纵深障碍，支援登陆部队顺利登陆。按火力支援任务不同，分为大型两栖火力支援舰和小型两栖火力支援舰。大型两栖火力支援舰，多采用大型登陆舰改装或专门建造。装备有大口径舰炮多门和火箭等武器，在登陆作战中担任对岸上远距离的重型火力支援任务，以摧毁抗登陆的防御设施，或消灭残存火力，封锁登陆场，或在夺取登陆场后，给向内推进的登陆部队提供应召火力支援。小型两栖火力支援舰，排水量在1000 t左右，吃水较浅，武器多以火箭为主，中小口径火炮为辅，在近岸进行近距离的火力支援。

（撰写：王青 审订：王印秀）

liangqi qijian

两栖旗舰 amphibious force flag ship 见两栖指挥舰。

liangqi qidian gongjiting

两栖气垫攻击艇 amphibious attack hovercraft 利用全垫升气垫船型建造的多功能高速两栖攻击艇。使命为在沿海及浅吃水海湾、湖网沼泽水域担任警戒、巡逻、以及用反舰导弹、



图2 英国“海洋”号两栖攻击舰剖视图

鱼雷攻击敌舰船，或施放水雷进行防御作战。一般为气垫船型、多采用轻型复合材料及铝合金船体结构，武备和雷达等外露部分均采用吸收涂料、隐形结构、排气冷却、弹性设备及消磁系统，以减少磁声信号和雷达反射面积。芬兰于2000年建成类似英国格里芬2000型多用途气垫船型攻击艇。该艇



芬兰两栖气垫攻击艇

总重84 t，艇长27.4 m，4台风冷柴油机，总功率4500 kW，2台用于推进，2台用于垫升及旋转首推器。最大航速达50 kn。舰桥和所有机械设备均位于船中部，空出两边空间设置武器装备。武备有反舰导弹、鱼雷或水雷，以及防空系统等。（撰写：王青　审订：王绍明）

liangqi yunshujian

两栖运输舰　amphibious transport ship　又称两栖货船、登陆物资运输舰。用于远距离大规模登陆作战时，运载登陆部队所需的重型装备、弹药和补给物资，以及换乘登陆工具等，实施由舰到岸登陆的大型登陆作战舰艇。外形类似远洋货船，设有宽大的货舱和货舱口。舱内配有通风、灭火系统，甲板上设有重型和轻型吊杆，重型吊杆可起重70～80 t，轻型吊杆可起重10～20 t。携载有中、小型登陆艇10～20艘，安放在甲板或货舱内，供登陆物资和少量登陆兵换乘登陆用。有的在尾部甲板设置直升机平台，使用直升机将物资垂直运送到岸。第二次世界大战时，这类舰船均由商船改装，战后已大批退役。20世纪60年代，美国专门设计建造了查尔斯顿级两栖运输舰，满载排水量20700 t，航速20 kn，续航力13000 n mile，符合美国海军两栖编队船速要求，适用于远程快速航渡。设有4个货舱，装起重吊杆12根，起重能力15～78 t，除登陆物资外还能载登陆兵226名。甲板上载有登陆艇18艘，尾部设有直升机平台。两栖运输舰属单一装载的登陆作战舰艇，须与武装运输舰、船坞登陆舰、坦克登陆舰等配套使用。20世纪70年代后很少建造。

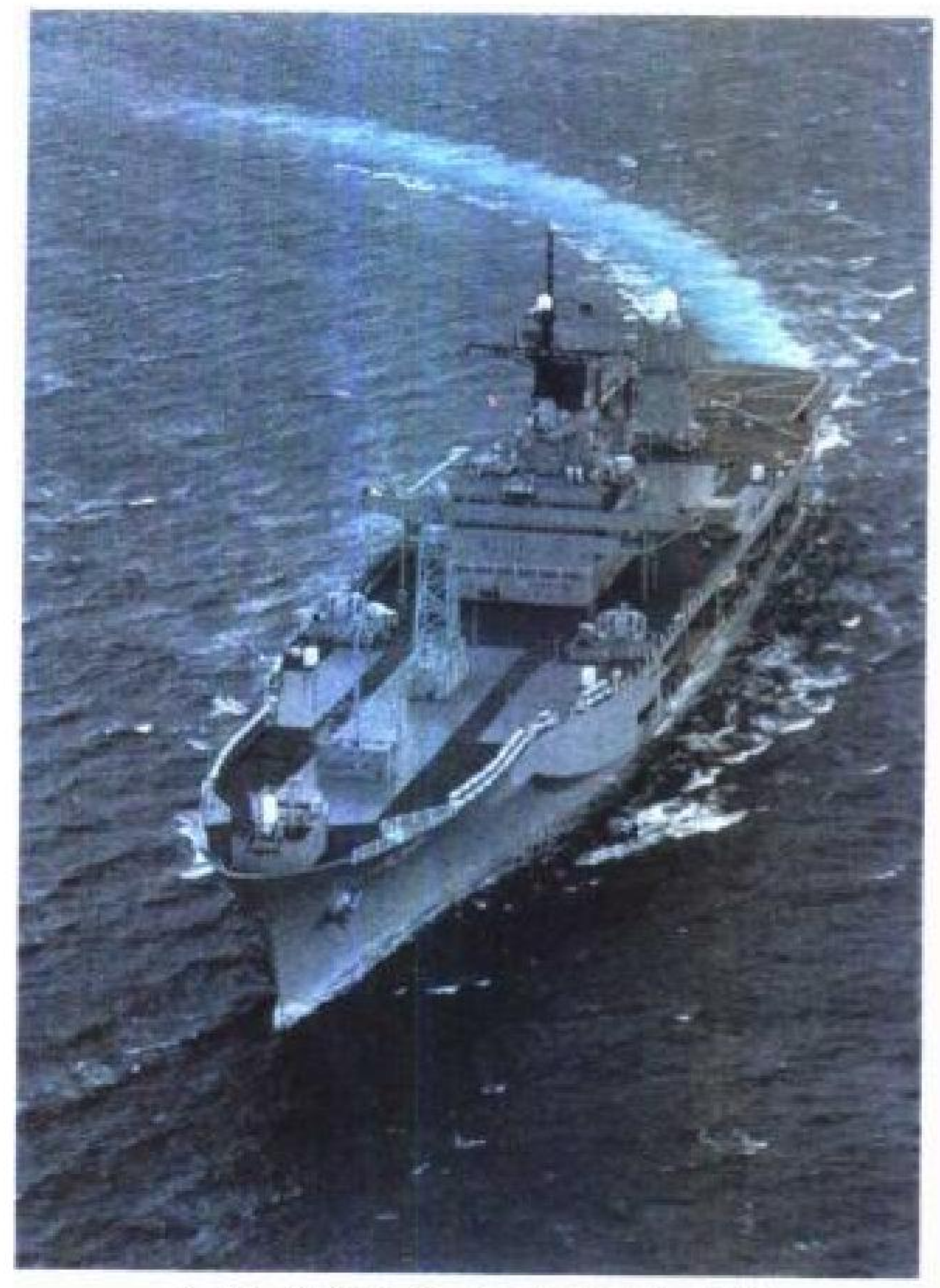


美国查尔斯顿级两栖运输舰

（撰写：王青　审订：王印秀）

liangqi zhihuijian

两栖指挥舰　amphibious command ship　又称登陆指挥舰、两栖旗舰。专用于登陆作战中对整个登陆编队实施统一指挥的大型军舰。美国于1970年建造的“蓝岭”级两栖指挥舰两艘，满载排水量18372 t，舰长194 m，宽32.9 m，吃水8.8 m，航速23 kn，续航力13000 n mile，舰员821人，各类指挥人员170～190人。主要特点是：拥有完善的指挥中心系统，包括：两栖作战部队指挥室，火力支援协调中心、水面、反潜作战协调中心、战术航空兵指挥中心，战斗情报中心，联合通信中心等，构成了美国海军C^3I系统的旗舰指挥中心；拥有齐全的通信设备，包括：70多台无线电发信机，100多台无线电收信机，3个卫星通信系统和200多个遥控台，能同时与登陆艇、直升机、装甲运输车和坦克进行双向通信，还装有对空警戒雷达、三坐标雷达、电子对抗设备、飞机导航设备、电视系统、以及计算机支持的海军战术数据系统、海军情报处理系统、两栖战支援信息系统等；具有船坞登陆舰的功能，可装载登陆兵700名、机械化步兵登陆艇3艘和车辆人员登陆艇2艘、以及1架直升机，可实施垂直登陆作战。（撰写：王青　审订：王印秀）



美国“蓝岭”级两栖指挥舰

liangqi zhuangjia cheliang

两栖装甲车辆　amphibious armored vehicle　又称水陆两用装甲车辆。装有防护装甲车体，可在水面和陆地行驶的两栖战斗车辆的统称。海军陆战队主要装备之一。具有耐海水腐蚀和一定的耐波性能，不同于江河使用的两栖车辆。用于两栖登陆作战，通常由登陆舰、登陆艇等两栖作战舰艇运载，到达登陆场后，自行开出或吊下，涉水行驶抢滩登陆作战。主



图1　美国AAAV型两栖装甲车辆

要包括：两栖装甲运输车、水陆两用坦克、两栖指挥侦察车、水陆坦克牵引车等。由密闭车体、推进装置、水上操纵机构、锚、排水泵等组成，其中推进装置有多种形式，如螺旋桨式、转筒螺旋桨式、喷水式、履带或轮式等，视任务需要，有的装有武器装备和特种设备。



图 2 中国两栖装甲车辆在航渡

（撰写：王 青 审订：王绍明）

liangqi zhuangjia yunshuche

两栖装甲运输车 amphibious armored transport vehicle 专门用于输送登陆兵抢滩突击登陆作战的两栖装甲车辆。在登陆作战时由登陆舰艇载运到登陆点，由舰到岸输送登陆兵及其武器装备，直接抢滩登陆。分为履带式和轮式两种，由密封装甲车体、武器、推进系统、电子通讯设备和潜望镜等构成。车体材料为装甲钢或铝合金装甲板，有一定的防护能力。一般总重 6～25 t，水上时速 5～15 km/h，陆上时速 60～90 km/h，



中国两栖装甲运输车

乘员 2～3 人，载登陆兵 10～30 名，抗风力 3～4 级。20 世纪 80 年代，美国装备 AV7A 型装甲运输车 1300 辆，其中 300 辆参加了 1991 年的海湾战争，该型车为铝合金装甲板整体焊接全密封结构，外形呈流线型，乘 3 人，载员 25 名，战时全重 24 t，装有 40 mm 榴弹炮和 12.7 mm 机枪各 1 座，配有红外线夜视潜望镜、瞄准镜等观通设备，最大公路时速 72.42 km/h，水上浮航时，用车体两侧的喷水推进器驱动，时速 13.2 km/h。

（撰写：王 青 审订：王绍明）

liangqi zuozhan jianting

两栖作战舰艇 amphibious operation ship 见登陆作战舰艇。

liangdian

亮点 highlight 在高频情况下，复杂目标的回波都是由若干个子回波叠加而成，每个子回波都可以看成从某个散射点发出的波，这个散射点就是亮点。可以是真实的亮点，也可以是某个等效的亮点。根据亮点形成的机理，可以分成两类：几何亮点和弹性亮点。几何亮点主要是由目标的几何形状决定；弹性亮点是在特定条件下出现的表面环绕波或弹性散射波对应的亮点。在窄带情况下，一般采用三参数的传递函数来描述亮点，单个亮点的传递函数为

$$H(\gamma,\omega)=A(\gamma,\omega)e^{i\omega\tau}e^{i\varphi}$$

式中 $A(\gamma,\omega)$；ω 为幅度反射因子；τ 为时延因子；φ 为回波形成时产生的相位跳变因子。亮点的概念可以广泛地应用于水下目标回波特性预报和现代声呐技术中。

（撰写：范 军 审订：汤惠霖）

lielei

猎雷 minehunting 先探测确定水雷位置，然后以标示、打捞或逐个销毁的处理方法使水雷失效的一种反水雷方法。首先利用探测设备探测可疑雷区中可能存在的水雷的位置（方位、距离），作出初步判别。若判别可能是水雷，则转入灭雷行动。派遣灭雷潜水员或放出携带近距离高分辨率观察识别设备和灭雷武器的自行推进灭雷具，遥控接近可疑水雷目标，在近距离上作进一步观察识别。若识别确认为水雷，则由灭雷潜水员处理水雷或用遥控灭雷具将灭雷炸弹投放到沉底水雷附近，或将爆破割刀挂置到锚雷雷索（链）上。灭雷潜水员或灭雷具返回后，遥控引爆灭雷炸弹或爆破割刀，使水雷失效。由于猎雷先探测水雷在水中、海底的存在，然后再将其炸毁，摆脱了水雷的核心技术——引信，所以可以对抗各种先进、复杂引信的现代水雷。猎雷装备在 20 世纪 50 年代开始发展、70 年代大量装备，航空猎雷装备也在少数国家得到发展。80 年代猎雷已成为反水雷装备发展的重要方向。其探测手段主要是声学、光学、磁学、激光/声探测、电磁学等。灭雷手段已由初期潜水员发展到遥控灭雷具、消耗性灭雷具等。

（撰写：钟定扬 审订：王祖荫）

lielei jianting

猎雷舰艇 minehunter 用以搜索、探测和摧毁水雷的反水雷舰艇。按活动海域，分为远洋猎雷舰、近海猎雷舰和港湾猎雷艇。满载排水量，猎雷舰 500～1300 t，猎雷艇 500 t 以下；航速 15 kn 左右，猎雷航速约 5 kn 左右多数为玻璃钢船体，少数采用低磁钢、优质木材、铝材，有良好的低磁、低噪声、减振、抗冲击等防雷性能。装备有精密的导航定位、动



图 1 法国“三伙伴”级猎雷舰

力定位系统，高分辨率的猎雷声呐，中小口径舰炮等自卫武器，遥控灭雷具和猎雷作战情报指挥系统，有的还携有扫雷直升机。猎雷舰艇是在水雷引信的抗扫措施日趋复杂的情况下发展起来的。法国海军 1972 年建造了世界上第一艘猎雷舰“女妖”号。1983 年法国、荷兰、比利时三国联合研制成功“三伙伴”级远洋猎雷舰，满载排水量 595 t，最大航速 15 kn，

续航力 3000 n mile，三国已服役的有 40 艘。美国 1987 年建成“复仇者”级远洋猎雷舰，能在较深海域执行猎雷、扫雷任务。1991 年海湾战争中，多国部队派出多种型号的猎雷、扫雷舰艇，其中以 10 艘“三伙伴”级猎雷舰战绩突出，计扫雷500 多枚，占扫雷总数的 40 %。猎雷舰艇出现的时间不长，

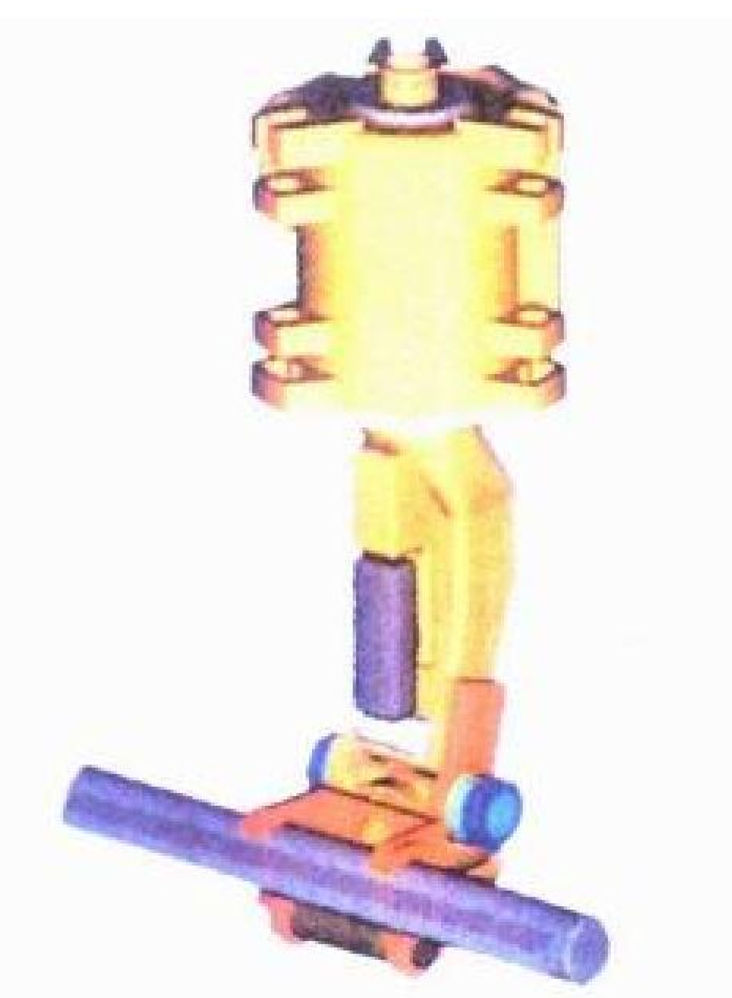


图 2 法国“三伙伴”级猎雷舰剖视图

但发展十分迅速。20 世纪 80 年代已有双体船猎雷艇，90 年代相继出现气垫船型猎雷／扫雷艇、双体气垫船型猎雷／扫雷艇。 （撰写：王 青 审订：王印秀）

lielei shengna

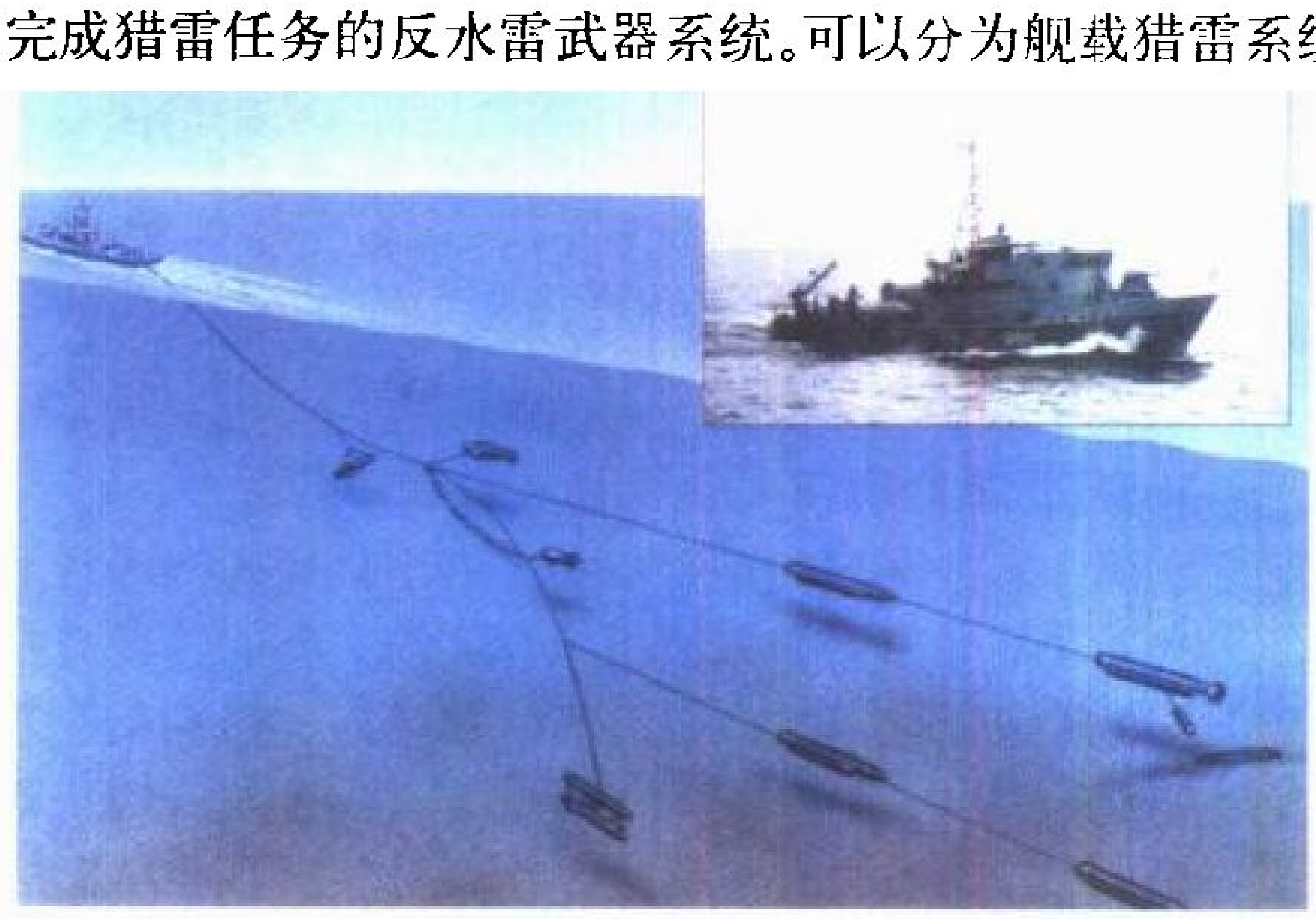
猎雷声呐 minehunting sonar 通过探测发现水雷并确定其位置，并引导猎雷武器系统实施灭雷的声呐。一般由舰艇或直升机携带，在发现并确定水雷的位置后，在母舰指挥下引导灭雷具通过声、磁等手段引爆水雷，或割断其锚链，或安放炸药包将其摧毁。猎雷是一种全新的有效的反水雷方法，无须知道水雷引信的种类型号，因而克服了扫雷的盲目性和被动性，具有广阔的发展前景。不足之处是受海底地形影响较大，对礁岩海底下的水雷探测和清除效果较差。其种类主要有舰壳安装式猎雷声呐、拖曳变深式猎雷声呐、水下运载器载猎雷声呐和机载猎雷声呐。 （撰写：屠庆平 审订：马远良）



猎雷声呐的宽带传感器

lielei xitong

猎雷系统 minehunting system 由水雷探测、高精度导航定位、猎雷情报中心、动力控位及灭雷武器等子系统组成，共同完成猎雷任务的反水雷武器系统。可以分为舰载猎雷系统、



猎雷系统

机载猎雷系统及遥控猎雷系统。现已广泛使用的主要是舰载猎雷系统，由猎雷声呐、遥控灭雷具、猎雷情报中心及高精度定位导航、动力控位等组成。猎雷声呐的任务是探测发现水雷，取得方位距离信息，并通过声学阴影初步识别目标。遥控灭雷具的任务是携带近距离观察识别设备（水下电视、图像声呐等）和灭雷武器，接近到猎雷声呐已发现的可疑目标附近，作近距离观察识别。当确认为水雷后，遥控投放灭雷炸弹或布置灭雷爆破割刀，以销毁沉底水雷或锚雷。高精度定位导航系统的任务是对猎雷舰艇猎雷作业过程中的地理位置作高精度定位，并引导猎雷舰艇按预定计划航线或猎雷安全航线进行机动。动力控位是将猎雷舰艇适实地控制在作业所需的位置上。猎雷情报中心的任务是对猎雷声呐子系统、高精度定位导航子系统等的信息进行综合数据处理，把猎雷作战所需的信息通过平面位置显示器综合显示，并将显示信息进行记录和对猎雷舰艇上的各系统发出控制指令和作业提示。机载猎雷系统只有少数国家在进行开发研究和实战试用，包括直升机猎雷声呐系统、航空激光探雷和灭雷系统。遥控猎雷系统正在开发研究，这不但可降低猎雷成本和提高猎雷效率，还可提高猎雷母舰和人员的安全性。这是一种发展前景广阔的猎雷系统。 （撰写：钟定扬 审订：王祖荫）

lielei zhihui kongzhi xitong

猎雷指挥控制系统 minehunting command and control system 在承担猎雷使命的舰艇上，指挥员在执行清除水雷障碍、侦察水雷、确定雷区边界、搜寻荐用航线等任务时，实施作战指挥与控制的系统。系统中装有用于猎雷作战指挥和控制的应用软件，主要功能是编制猎雷作战方案，在猎雷作战的搜索、识别、灭雷、恢复搜索等各阶段进行指挥决策，对本艇循迹航行、定点悬停和灭雷具航行进行引导，对猎雷作战效果进行评估，以及编制猎雷作战报告和建立猎雷数据库。其主要设备是指挥显控台。典型的配置有高性能计算机、高分辨率显示器、可用软件定义的键盘、数字键盘、跟踪球、磁或光介质存贮器、绘图打印机等。作战时与综合导航、动力定位、猎雷声呐、灭雷具等系统或设备联动运行。

（撰写：俞承洛 审订：吴传利）

lielei zonghe zuozhan xinxi xitong

猎雷综合作战信息系统 minehunting integrated combat information system 在猎雷作战过程中应用猎雷舰艇、水下航行器、反水雷直升机上的各种声、光、电视、激光等探测手段的优化组合对水下目标进行搜索、探测、识别，以确定水雷的精确位置，分析目标特性，并根据作战任务采取相应反水雷手段的猎雷作战情报系统。该系统还从高精度的导航定位系统、高精度的控位系统和外部数据源接收信息，进行处理和分析。它与猎雷指控系统及猎雷武器结合，可构成综合猎雷作战系统。 （撰写：易敦培 审订：吴传利）

lieqianting

猎潜艇 submarine chaser 以反潜武器为主要装备的小型水面战斗舰艇。主要任务是在近海搜索和攻击潜艇，以及执行巡逻、警戒、护航、护渔和近海布雷等任务。排水量一般在500 t 以下，航速 20～40 kn，续航力 800～3000 n mile，自给力 3～10 昼夜，在 3～5 级海况下能有效使用武器，5～7 级海况下安全航行。装备有反潜自导鱼雷发射管 4～12 具、多管火箭式深水炸弹发射装置 2～4 座、20～76 mm 自动舰炮

1～6座。有较完善的探测设备，如舰壳声呐或拖曳式变深声呐和对海／对空搜索雷达。因排水量较小，适于在近海与其他兵力协同，以编队形式与潜艇作战。猎潜艇最早出现在第一次世界大战。第二次世界大战期间，其性能有较大的提高，装备有火箭式深水炸弹装置，大型深水炸弹发射炮或投掷器，



图1 中国猎潜艇

还装有声呐和攻潜指挥仪。战后，又出现了水翼和气垫船型的新型猎潜艇，以反潜自导鱼雷为主要反潜武器，装备高性能的舰壳式声呐或拖曳式变深声呐和作战指挥自动化系统；采用柴－燃联合动力装置或燃气轮机动力装置，以及减摇鳍等稳定系统。今后猎潜艇将采用新船型、喷水推进和新型动



图2 俄罗斯保科－1级猎潜艇

力装置，提高航行速度，改善适航性，降低噪声，增强搜潜能力和反潜威力，携带小型反潜直升机及其吊放式小型拖曳声呐，装备作战指挥自动化系统，增大反潜鱼雷射程、自导距离和抗干扰能力，提高攻潜能力和作战效率。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

linghai

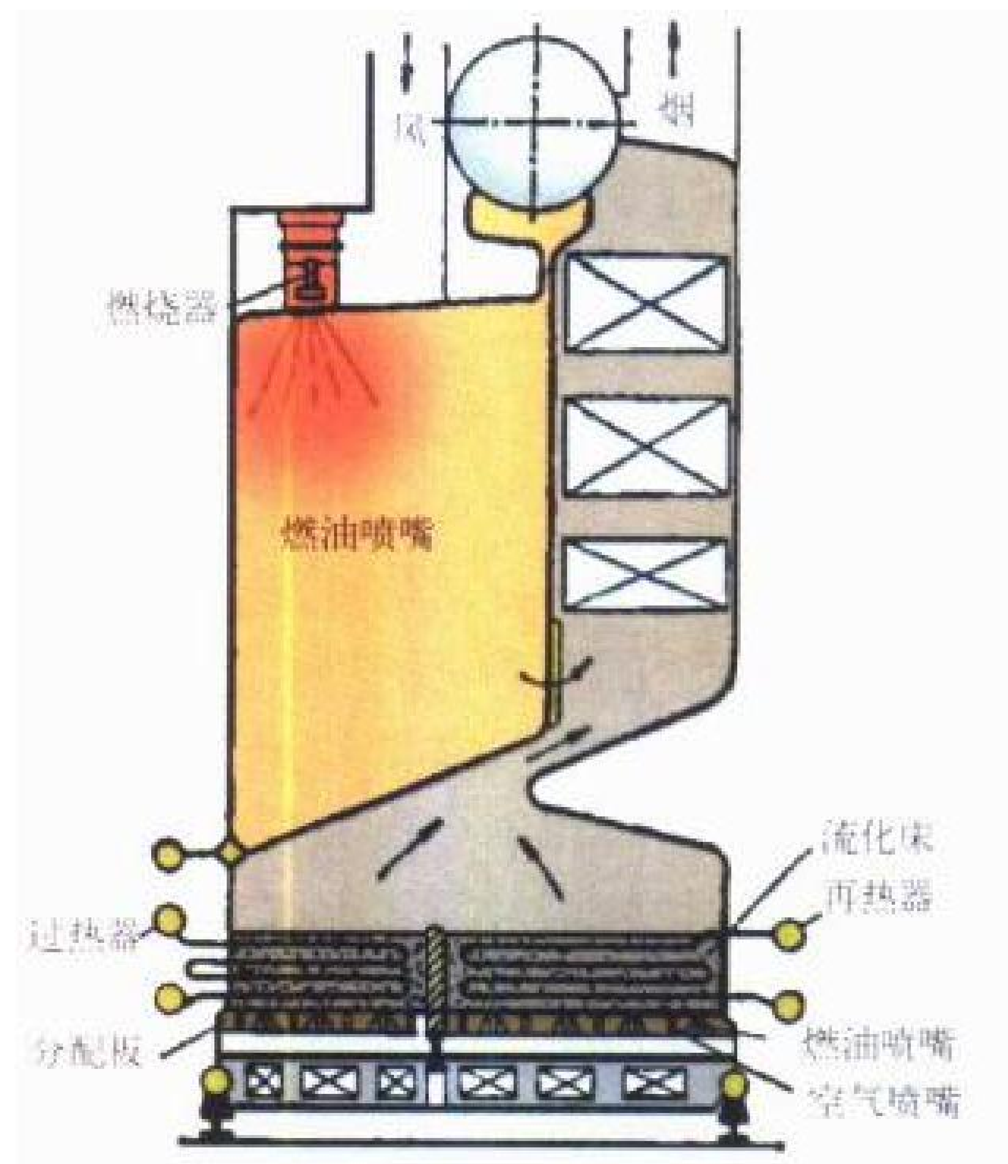
领海 territorial sea　又称领水。沿海国享有主权的在其陆地领土和内水以外邻接的一带海域。群岛国则指群岛水域以外邻接的一带海域。沿海国对其领海的上空、海床和底土也享有主权。这种主权只有沿海国家才有，非沿海国家不能宣布某一海域为其领海。沿海国划定其领海的起算线为领海基线。沿着所确定的领海基线向外划出一定宽度的海域即成领海。领海宽度按《联合国海洋法公约》不得超过12 n mile。沿海国家在领海内行使的权利包括：对领海内一切资源，包括海水、海床和底土的资源拥有主权，未经其同意，他国不得在其领海内从事捕捞和其他开采活动；领海上空是领空，他国飞机不经同意，不得飞入；为保卫主权和经济利益，拥有只准许本国船舶从事沿岸港口之间的国内航运和贸易的权利；对领海有保护权，可根据国际法制定有关保护的法律和规章；拥有对在其领海内犯罪的刑事管辖权；拥有对违犯无害通过规定的一切外籍船舶终止其通过或将其扣留的权利；战时，若沿海国保持中立，交战国不得在其领海内作战和拿捕商船。

我国《领海及毗连区法》规定：中华人民共和国领海为邻接中华人民共和国陆地领土和内水的一带海域。中华人民共和国的陆地领土包括：中华人民共和国大陆及其沿海岛屿、台湾及其包括钓鱼岛在内的附属各岛、澎湖列岛、东沙群岛、西沙群岛、中沙群岛、南沙群岛以及其他一切属于中国的岛屿。中华人民共和国领海宽度从领海基线量起为12 n mile。

（撰写：林 滨　审订：何国明）

liuhuachuang guolu

流化床锅炉 fluidized bed boiler　采用流化床燃烧技术的锅炉。流化床燃烧又称沸腾燃烧，是燃料在被空气吹动而呈悬浮状的惰性粒状材料层中与空气混合燃烧的一种燃烧技术。炉膛底部装有多孔的分配板，板上铺一层惰性粒状材料（如砂），板下为进风室，由鼓风机压入进风室的空气经分配板上许多喷嘴状小孔进入炉膛，将砂吹起，成为具有一定厚度的悬浮层，称流化床。引入煤气或燃油点燃后，流化床温度上升至比燃料燃点略高时，向流化床送入固体或液体燃料不断燃烧，固体燃料预先碾碎。炉膛温度维持在低于惰性材料和燃料灰分的熔点。锅炉受热面直接在流化床内吸热，流化床中粒状材料的剧烈扰动和对受热面的撞击，使传热效果大为增强，故可减少锅炉的受热面。流化床燃烧温度较低，氮氧化物的生成少，可减少对大气的污染。近年来为了提高蒸汽初温和使用劣质燃料，正在发展流化床燃油锅炉和流化床废气锅炉。前者一般是在普通锅炉的高温段加装流化床炉膛以加热过热器和再热器，过热器和再热器浸埋在流化床内，除接受辐射热外，还接受比一般对流换热约大5倍的对流热，管壁温度仅700 ℃ 左右。因此可不用高级耐热合金钢，且不易发生高温腐蚀。由于流化床炉膛中气流速度很高，大部分灰分被带出炉膛，故燃用高灰分燃料时，需装设高效率的除尘器。



流化床锅炉

（撰写：王乃义　审订：于瑞侠）

liuti dongli konghua

流体动力空化 hydrodynamic cavitation　在水温基本恒定的条件下，由于流体动力压力的下降而产生的空泡发生、发育，直至溃灭的全过程。在空泡溃灭的同时将产生极高的压力冲击并伴随着高温、噪声、发光、放电和化学反应。邻近溃灭区域的固体边壁将会因此而受到剥蚀破坏。流体动力空化现象的发生，将严重影响水下航行器的流体动力性能（主要是航行器阻力和螺旋桨推力）和自导装置的正常工作。空化核的存在和低压场的作用是流体动力空化现象的两个必要条件。在给定温度下，流体动力起始的条件为

$$P_{min} \leqslant \frac{2\sigma(1-3\gamma)}{3R_i\gamma} + P_V$$

式中 σ为水的表面张力；γ为空气的绝热系数；P_V为水的饱

和蒸汽压力；R_c为气核的临界半径；P_{min}为物体表面的最小压力值。（撰写：李福新　审订：孙进才）

liuxian shiyan

流线试验　streamline test　为显示船体、各种附体、螺旋桨表面及其周围水流流动图像所进行的模型试验。有助于研究改善船体和附体的线形，减少或避免流线分离和涡流的产生。流线试验的方法很多，常用的有：⑴线絮法。这是简便易行的方法，将轻柔的短线絮一端粘贴在模型表面，另一端自由。当水流流动时，线絮将沿水流方向飘动，显示出模型表面及其周围的流动图形。在空泡水筒中用网格法模拟船尾流场时，也可将线絮挂在网格上显示流动图形。⑵涂膜法。在模型表面涂敷一层油膜或涂料，经水流冲刷，其流动条纹和厚度的变化可显示水流流动方向，层流向紊流过渡位置，边界层分离位置和区域等。若用点涂可观察到流速大小与方向的变化。⑶喷色法。在模型前方或表面设置细孔喷嘴，从喷嘴中流出的有色液体，将显示出模型周围水流图形。近几年发展起来的较为复杂的粒子成像法等，不仅可以观察到模型周围的流线谱，还可测量出同一瞬间的流速分布。试验最好在循环水槽和空泡试验水筒中进行，有些试验也可在拖曳水池中实现。（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

liuzaosheng

流噪声　flow noise　粘性流体流经无突起及无凹陷的光滑物面上时发出的噪声。流噪声包括湍流边界层和边界层转捩区噪声。流噪声可以直接辐射、或因流体流动引起壳体振动产生间接辐射。其中，边界层转捩区的直接声辐射是弱单极子源，其辐射效率较高，是流噪声直接辐射的主要声源；湍流边界层的直接声辐射是四偶极子源，因而辐射效率很低；而水流激励的非刚体声辐射则取决于湍流边界层或边界层转捩区压力起伏的性质、结构本身对压力起伏的响应和振动部分的声辐射。流噪声在自噪声中比在辐射噪声中起的作用更为重要。对于一个具有最小叶片、尾翼以及附件的流线型物体，降低安装于上面的水听器对流噪声的响应的方法有：⑴使用大水听器；⑵将水听器挪到层流边界层中去；⑶喷注聚合物液体。（撰写：李福新　审订：孙进才）

liufenyi

六分仪　sextant　供观测者在测定位置坐标时用来测量天体的高度、岸上方位目标间夹角或已知高度目标垂直角的测角仪器。属于导航设备。根据目标对象和辐射特性的不同，有光学六分仪和射电六分仪之分。如不特别指明，一般均指光学六分仪。专供航海测天定位用的六分仪称为航海六分仪，有普通型和人工地平型两种。普通型航海六分仪主要由光学系统、测角读数装置和架体三部分组成。观测时，测者右手垂直握住六分仪，左手移动指标杆，使星体的光线先射入指标镜，经反射到达地平镜，二次反射进入望远镜视野中心。由于地平镜的左平部分是透明的，所以地平线的光线通过地平镜直接进入望远镜视野中心。摆动六分仪指标杆，当天体的二次反射影像与地平线在望远镜视野中心相切时，记下时间，这时的六分仪读数即为天体的六分仪高度，经修正便可得到天体高度。六分仪测天定位精度可达1′以内。人工地平型航海六分仪的地平基准是由球形气泡水准器或指示垂直方向的陀螺仪人工提供的，适于看不见地平线的夜间或雾天使用。射电六分仪是通过定向接收天体射频辐射来测量天体高度和方位的六分仪。射电六分仪是一种全天候和全自动的大型天文定位系统，但由于整体结构复杂、体积庞大笨重和造价昂贵，应用远不如光学六分仪普遍。（撰写：王泽和　审订：蒋鸿旺）

longgu

龙骨　keel　船底中线处从首至尾贯通底部全长的纵向连续构件。对于木船是夹置在底板中的纵向厚板材。龙骨通常是方龙骨和平板龙骨的统称。方龙骨（bar keel）是用矩形断面的棒状材料制成的龙骨，现代造船中已较少采用。平板龙骨（plate keel）是位于船底中线处的一列较厚的纵向船底板。平板龙骨参予总纵弯曲，承受舷外水压力、建造及坞修时的墩木反力以及航行时可能受到的搁浅、擦底等外力。现代造船一般采用平板龙骨。此外，还有中内龙骨、旁内龙骨、坞龙骨等龙骨之分。（撰写：李传明　审订：李　浩）

longgudun

龙骨墩　keel block　又称中墩。放置于船底平板龙骨底下的墩木堆。承受船体的大部分重量，并使龙骨线维持一定的高度。龙骨墩木一般为长方体形，用黄松、橡木等硬质木材制成。龙骨墩通常以单列横向迭放为主，有时也采用井字形堆置。把船体放置在龙骨墩上前，先要根据船底形状堆放一定数量的墩木，如果上面仍有空隙，可塞入楔形木塞，以便紧贴船底承受船重。龙骨墩应组成可拆型，在船舶下水前要将其拆除。现在有的船厂还采用了混凝土的方形龙骨墩，在其上方再放置敦木。（撰写：张金铭　审订：武　晶）

luji shiyan bachang

陆基试验靶场　land-based test range　对铺设在海边陆地上，模仿设备装舰状况，对舰载武备进行系统集成，并按规程对其进行检查与测试的试验场地、测试系统（设备）和技术保障条件的总称。在相应模拟器和仿真系统支持下，通过系统对接联调，发现并解决系统内各种技术问题；在仿真作战环境（含模拟己舰运动状态）的仿真试验和接近海上实战的真实目标试验中，对被试系统（设备）进行功能检查和性能测试；以其国家计量局批准的计量认证资格，对被试系统（设备）进行功能检查和性能测试；以其国家计量局批准的计量认证资格，对被试系统（设备）完成其任务书（规格书）的程度予以客观、公正、权威性地评估。可以分为对于特定舰型专用的陆基试验场和对多种舰型通用的陆基试验场。国外两种都有，但以前者为多，在国内建设的则是以适应我国国情的通用型陆基试验场。陆基试验场又可称为“陆上试验”或“陆上联调试验场”，其中舰艇陆上试验靶场按承担的任务分为厂（所）陆上试验靶场和国家陆上试验靶场。厂（所）陆上试验靶场的主要任务是完成研（仿）制、生产过程中、武器装备出厂前的研制性试验、科研试验、出厂交验试验等试验。国家陆上试验靶场的主要任务是完成新研制的武器装备的定型试验、鉴定试验等试验任务。

（撰写：许秉信　张苏平　审订：古德才）

lujun chuanting

陆军船艇　army ship and boat　陆军编配的、执行水上交通、运输、侦察、巡逻和工程作业任务的各类船艇的统称。多属沿海、沿江、沿边陆军部队、空军部队管理使用。主要包括：登陆艇、运输船、交通艇、巡逻艇、武装侦察渔船、工程作

业船、拖船、驳船等。登陆艇，使命为沿海岛屿部队运送各种物资、淡水或兵员、装备，战时载运登陆兵可在滩头直接登陆。有装载能力为 150 t 以下不同运载量的多种型号登陆艇。航速 13 kn 左右，续航力约 1000 n mile，抗风力 7 级、II 类航区，武备有双 14.5 mm 机枪等。运输船有装载量为 1000 t 及以下的散装柴油、汽油和航空煤油的沿海运油船，



图 1 中国陆军登陆艇

运载量 150t 及以下内河运油船，装载量为数百吨的干货物资运输船、冰鲜鱼货冷藏船、运煤船等。交通艇用于岸、岛之间人员交通“班船”、零星货物、接送官兵等任务，排水量数十吨至数百吨，航速 20～30 kn、最高航速达 35 kn。船型有常规船、双体船、侧壁式气垫船等，其中 681 型双体交通艇，可乘员 120 名。巡逻艇执行边防巡逻，人员交通用，其中全



图 2 中国陆军油船

垫升气垫巡逻艇在界江界河明水期和封江期都可以使用，多为小型艇，玻璃钢质，喷水推进，航速 50～80 kn 不等。侦察艇执行沿海侦察任务，数十吨小型艇，航速近 40 kn，配有小口径舰炮 1～2 门。武装侦察渔船，以捕鱼伪装执行海上侦察任务，排水量数百吨，航速十几节，配有机枪等轻武器。工程作业船包括布缆船、潜水工作船、修理船和挖泥船等。陆军船艇型号多、数量大，是陆军海防、边防及空军后勤保障装备的组成部分。（撰写：王 青　审订：王绍明）

luyong gaizhuangxing ranqilunji

陆用改装型燃气轮机 marinized land gas turbine 又称工业改装型燃气轮机。由在陆地上使用的工业燃气轮机改装而成的舰艇用主燃气轮机。主要是吸取汽轮机设计、制造和运行的经验，故属重型结构。其机壳设有便于就地检修的水平中分面，轴承采用滑动轴承。通常在参数（如增压比和燃气初温等）选取上都比航空改装型燃气轮机的低，以增加翻修寿命。零件工作应力较低，故较少采用钛合金和镍基合金；用转鼓型转子、铸－焊机壳等，以降低制造成本。压气机排出的压缩空气进入回热器，被涡轮排气加热后再进入燃烧室以提高热效率。燃烧室可燃用低质油、气体燃料等以降低营运费用。其他适应海上环境条件的改装要求与航空改装型燃气轮机相同，但其重量远比航空改装型重、体积大、起动时间长、加速性差，不能适应舰艇战术技术性能要求。与低速柴油机相比，其体积小（仅为柴油机的 10%～15%）、重量轻（8.1～20.25 kg　kW），单机功率大（可达 37 MW 以上）。若采用燃－蒸联合动力装置，可使耗油率降低到 222.75g（kW/h）以下，滑油消耗量仅为柴油机的 1%，故已在航速较高的货船和液化气体船应用。

（撰写：牛利民　审订：王国学）

lüke duchuan

旅客渡船 passenger ferry 专门用于旅客横渡海峡和江河用的船舶。也是短途客船，只设座席，乘客多分布在乘客甲板上。为扩大旅客的乘载量并保证有足够稳性，多采用双体



图 1 中国“金龙”号旅客渡船



图 2 法国科莎尔号旅客渡船

船型，甲板面积宽敞、操纵灵便、舒适性好。中国广东海安至海南海口之间运行的双体海峡旅客渡船，船长 49 m、宽 13.9m、乘客定额 400 人。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

lüyouchuan

旅游船 tourist ship 又称游览船。供旅游者旅行游览的专用客船。按其吨位和豪华程度，分为海洋大型豪华旅游船、沿海、内河中型旅游船和内河、湖泊小型旅游船等。其特点是



图 1 中国长江旅游船

客舱宾馆化，所有舱室均为一等舱，卫生设施、空调装置俱全，舒适性好；设大型公共活动场所，具有一流娱乐设施；一般为2 万总吨左右，航速 20 节左右；旅客定员 600～800 位，

船员300人左右；主机移至船中后部，以便上层甲板中间设置宽敞的公共场所。20世纪80年代以后，旅游业发展，出现了吨位更大的第二代旅游船。吨位接近5万吨，船上设施更加完备、舒适，采用自然采光，电力推进，设有减摇鳍，运行平稳。1992年芬兰率先推出了18400总吨，适航性和外型均极佳的小水线面双体船“雷迪逊·钻石”号豪华旅游船，号



图2 “海上旅行者”号游船

称“海上的协和式”新型船。2000年芬兰建成20世纪最大的旅游船“海上旅行者”号，长311 m，宽48 m，超过大型航空母舰。船上有客房2200间，载客3844人，加上船员，全员达5182人。有旱冰场、篮球场、海滩滑水场等多种体育健身娱乐设施。建造中广泛采用高科技、新材料、新设备，改善在风浪中航行舒适性。如同一座漂浮在海洋的城市。

（撰写：李 浩 王 青 审订：王印秀）

lühejin xisheng yangji

铝合金牺牲阳极 sacrificial aluminium alloy anode 用铝基合金材料制成的牺牲阳极。铝合金牺牲阳极有以下特点：理论发生电量大，是锌合金牺牲阳极的3.6倍，按输出电量来比较，铝合金牺牲阳极的价格更便宜，适于制造长寿命的牺牲阳极；在海水及含氯离子的其他介质中性能良好，有自动调节电流和电位的作用；铝的资源丰富，纯度高于99.80 %的铝即可作为制造铝牺牲阳极的材料；密度小，阳极产品重量轻，安装方便。20世纪70年代起，中国开始应用铝合金牺牲阳极。目前，已应用到保护船体、船舶压载水舱、港工设施、海水冷却系统、储罐沉积水部位等方面。常用的铝合金牺牲阳极种类有：铝—锌—铟—镉、铝—锌—铟—锡、铝—锌—铟—硅、铝—锌—铟—锡—镁和铝—锌—铟—镁—钛合金牺牲阳极。（撰写：林云辉 审订：武 晶）

lüehai dixiaoyichuan

掠海地效翼船 wing-in-ground effect craft 见地效翼船。

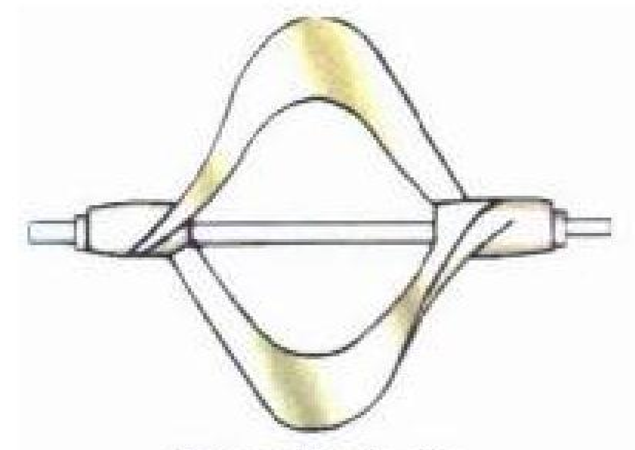
luotaisi jianzao xitong

罗泰斯建造系统 Rotas system 转动与滑移式船体建造系统。罗泰斯是Rotas的译音，Rotas是rotating and sliding的缩写，意指“转动与滑移”。这种系统用于立体分段的装焊。典型的实例是翼舱立体分段的构件在陆上装焊成完整的分段后，再运进船坞内进行装配合拢。其工艺程序如下：立体分段在大组装车间装配，然后运进回转施焊胎架。胎架可回转至任何适当的位置上，以便采用平焊方法对舱内所有构件进行焊接。完成焊接后的立体分段从回转胎架上移至旋转平台上，转动90°后，移至翻放入坞装置。翻放入坞装置设有支撑摇架，摇架上有支承分段的支柱及设在支柱上的两个大挂钩，立体分段被安放在这个摇架里。已进坞并直立的立体分段安放在运输平板车上，平板车载着立体分段在轨道上走向船体安装位置。操纵者坐在车上进行安装位置的调整后，即可进行合拢焊接。

（撰写：张全铭 修订：何国明 审订：武 晶）

luohuan tuijinqi

螺环推进器 spiral propeller 叶片做成部分环形、叶面螺距由前向后逐渐增大的螺旋推进器。该推进器盘面比较大、叶片较薄，对避免或减轻空泡有利，效率稍低于普通螺旋桨，特点是可以避免推进器被水中绳索之物缠绕，重量较大，而且需在两端有支撑，造价较高。

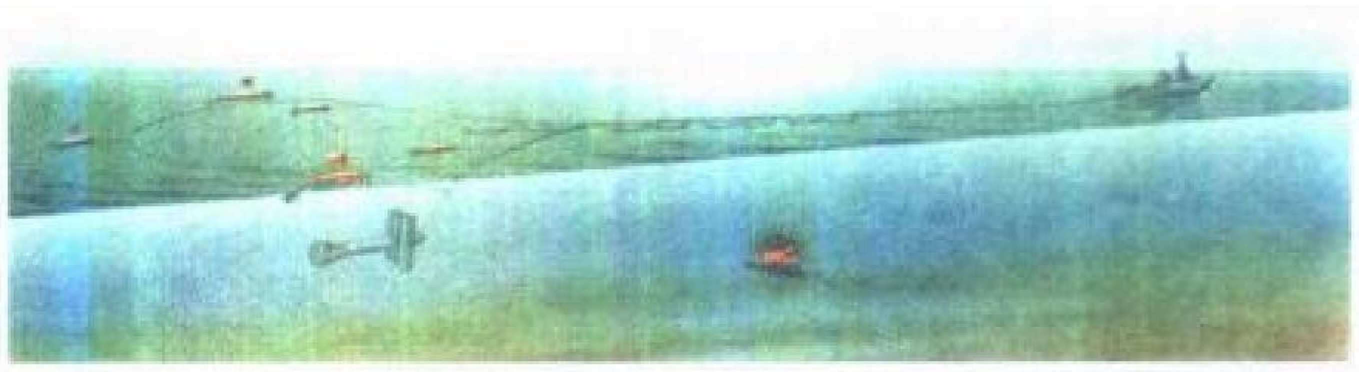


螺环推进器

（撰写：船 锌 修订：张洪雨 审订：朱遐良）

luoxianguan dianci saoleiju

螺线管电磁扫雷具 solenoid minesweeping gear 用螺线管电磁体原理产生扫雷磁场的电磁扫雷具。其结构简单，是最



电磁扫雷具扫雷示意图

早出现的电磁扫雷具之一。现在主要用于艇具合一式与目标模拟式扫雷具中。（撰写：王祖荫 审订：相敬林）

luoxian shiyan

螺线试验 spiral test 船舶在一定舵角范围内，从右舵到左舵设定一系列舵角值，循序操舵往复一次，并测定每个舵角下的稳定回转角速度值，其航迹近似平面螺线的一种测定船舶操纵性能的试验。目的在于建立稳定回转角速度与舵角的关系，以衡量船舶的动稳定性及其程度。试验方法先是使船在给定速度下稳定直航，转舵到右舷25°，并保持一定时间以达到稳定回转角速度，量出其数值；之后减少舵角5°，再保持一定时间，船又达到一稳定回转角速度，测出其值；再减小舵角5°。以后按上述步骤，重复此过程。中间经过零舵角（在此角左、右5°范围内舵角间隔应减小为2°或1°）直至左舷25°，并再次返回右舷25°。将试验结果绘成稳定回转角速度φ与舵角δ的关系曲线。对动稳定的船，一个舵角对应一个稳定回转角速度，曲线是单调的，舵角为零时曲线的斜率越小，动稳定性越好；对动不稳定的船，曲线分成两支，在原点附近形成一条环线，在此环线内操舵，船的转向是不定的，此环线称不稳定环线。不稳定环线的宽度和高度（分别称不稳定环宽和不稳定环高）越大，动稳定性越差。

（撰写：船 锌 审订：林 滨）

luoxuanjiang celiang

螺旋桨测量 propeller measurement 对所制成的螺旋桨各要素的检测工作。包括对螺距、螺距角、螺旋桨半径、截面厚度、叶片轴线相对位置的偏差、纵斜以及叶片截面边缘形状等的测量。测量工具有：有导杆的螺距规、分角器、百分表、定距尺及样板等。为使检测简化，常把要求测量的项目尽可能合并用一个机构同时进行，如具有分度盘（*测叶片轴线所夹中心角与转角*）、分角器（测螺距角）和百分表（测螺距、叶厚及纵斜等）的螺距滑杆，能方便地对螺旋桨进行

综合测量。

（撰写：水 运　修订：朱逻良　审订：李传明）

luoxuanjiang diya zhuzao

螺旋桨低压铸造 propeller low pressure casting　用低压铸造法浇铸螺旋桨的工艺。低压铸造须在密闭的容器内保持恒定的压力下把金属液体压入螺旋桨的型腔并使之凝固，可使螺旋桨桨叶各部分都能保持致密，减少氧化皮、夹渣、气孔，并使强度高、表面光洁，废品率降低；且铸件精度较砂型铸造为高，使机械加工量减少，降低了制造成本。是螺旋桨铸造的一种较先进的方法。

（撰写：水 运　修订：朱逻良　审订：李传明）

luoxuanjiang fangxing jiagong

螺旋桨仿形加工 contour machining of propeller　用仿形法加工螺旋桨桨叶的工艺。按1∶1或缩小比例的螺旋桨模型，用仿形机床的仿形销沿模型运动，经机床的随动、转动及执行等机构操纵铣刀，加工出螺旋桨叶面和叶背型面。仿形加工用于桨叶制造精度要求高且批量生产的螺旋桨。可以代替风动磨或手动凿刮方法对桨叶型面的加工，能减轻劳动强度，减少噪声，有利于劳动保护，也能提高螺旋桨表面加工精度。仿形机床本身的功能，如电信号系统的灵敏度、稳定度以及传动系统的跟踪可靠性等均对螺旋桨加工质量有影响。

（撰写：水 运　修订：朱逻良　审订：李传明）

luoxuanjiang gonglü

螺旋桨功率 propeller power　保证船舶以一定航速航行时，螺旋桨从动力装置应收到的功率。螺旋桨功率 P_d 为

$$P_d = P_t / \eta_{推}$$

式中 P_t 为船舶推进功率；$\eta_{推}$ 为螺旋桨推进效率，包括敞水效率及伴流效率，一般为0.45～0.65。通常，螺旋桨所消耗的功率与其转速的三次方成正比。

（撰写：水 运　修订：朱逻良　审订：李传明）

luoxuanjiang huanliu lilun

螺旋桨环流理论 circulation theory of screw propeller　将螺旋桨叶看作是一扭曲的翼，应用流体力学的环流理论来分析螺旋桨水动力性能的理论。可分为升力线理论和升力面理论。升力线理论是一束涡流强度沿叶半径变化的涡线代替螺旋桨叶以计算其水动力性能；升力面理论用分布于叶面上的涡面代替螺旋桨叶进行计算。升力线理论由于未计及桨叶宽度及厚度的影响，需要对计算结果进行升力面修正。随着计算机的发展及应用，升力面理论在实际应用方面已得到很大进展。

（撰写：水 运　修订：朱逻良　审订：李传明）

luoxuanjiang jiangye

螺旋桨桨叶 propeller blade　简称桨叶。呈辐射状安置于桨毂上的叶状部分。船前进时，螺旋桨叶朝向后方的一面，亦即产生压力的一面称叶面；朝向船前方的一面，亦即产生吸力的一面称叶背。推船前进时螺旋桨叶的前缘称导边，后缘称随边。螺旋桨叶与毂相连的部分称叶根，距轴线最远处称叶梢。为保证桨叶有足够的强度及合理的剖面形状，螺旋桨叶具有一定的厚度。为说明桨叶的大小，常用各种定义的叶面积比来表示。

（撰写：水 运　修订：朱逻良　审订：李传明）

luoxuanjiang jieneng zhuangzhi

螺旋桨节能装置 propeller power-saving device　设置于螺旋桨上或螺旋桨附近，与螺旋桨组成一套推进系统，提高整个推进系统的效率的装置。如补偿导管、格里姆导轮、螺旋桨毂帽鳍、端板螺旋桨、各种导流鳍等。导流装置是一种节能装置。通过导流作用使螺旋桨的来流更加均匀，以提高螺旋桨的效率，如前置导管、前置导流鳍等。另一种是吸收螺旋桨损失于尾流中能量的装置，在装置本身产生附加推力或负转矩，以提高螺旋桨的效率，如格里姆导轮、螺旋桨毂帽鳍等。对于各种不同的船舶，螺旋桨节能装置的效果亦不同，选用时应全面考虑船型、工况、桨型等因素。

（撰写：苏玉民　审订：黄 胜）

luoxuanjiang konghua zaosheng

螺旋桨空化噪声 propeller cavitation noise　螺旋桨水流所产生的空泡从形成到溃灭的过程中所发出的噪声。按螺旋桨空化产生的先后一般可分为毂涡空泡、梢涡空泡、片空泡、云空泡及泡状空泡等类型。不同种的空泡不仅其强度不同，且对噪声频段的贡献也不同。螺旋桨的空化噪声有两种主要的谱区域：一是高频的连续谱噪声；二是低频的离散谱噪声。宽带的连续谱噪声是由叶片表面上移动的气泡产生的，这种气泡在空间及时间上是随机的，所以为连续谱噪声。而离散谱噪声是由叶片上的空泡引起的。当螺旋桨工作在尾流场中，叶片穿过尾流的速度亏缺区时，叶片上发生空化，而空化产生的空泡的体积变化是周期性的，因此其噪声谱是离散的。螺旋桨空化噪声受到螺旋桨旋转和船尾流场相互作用、涡发放的调制、空泡流不稳定性以及大尺度湍流的影响，是非稳态的随机过程。尺度影响的螺旋桨空化噪声的半经验预报公式为

$$\frac{P^2}{P_0^2} \propto \frac{\sigma_i - \sigma}{\sigma^4}$$

式中 P 为均方声压；P_0 为参考静压；σ_i 为叶片起始空泡数；σ 为经验特征。　（撰写：李福新　审订：孙进才）

luoxuanjiang kongpao

螺旋桨空泡 propeller cavity　螺旋桨运转时，在螺旋桨上及其周围所出现的空泡。桨叶叶梢附近看到的闪耀空泡或连续且与叶梢接触的空泡称梢涡空泡。毂涡中心的低压处形成的空泡称毂涡空泡。在叶梢附近表面产生的空泡称叶梢空泡。在叶根附近产生的空泡称叶根空泡。在叶背上产生的空泡称背空泡。叶面的导边附近产生的空泡称面空泡，一般在桨叶攻角为较大负值时发生。面空泡或局部背空泡常呈球形的称泡状空泡，常可能导致空泡剥蚀。一般大面积的背空泡由叶梢向内发展，自导边开始成银白色片状，泄入尾流中呈螺旋面状，称片状空泡。在船后桨叶攻角大时发生的片状空泡和攻角小时在随边附近可能破裂而生的许多小空泡，称云状空泡，常伴有严重剥蚀和很强的噪声。螺旋桨空泡对其流体动力性能有影响，对桨叶材料的剥蚀、噪声及螺旋桨激振力的影响更明显。在普通商船设计时应尽量避免空泡，但高速艇有时反而采用全空泡螺旋桨来避免空泡的不良影响。

（撰写：船 辞　审订：李云波）

luoxuanjiang lilun

螺旋桨理论 propeller theory　研究螺旋桨在流体中作用原理的理论。早期的螺旋桨理论有两种学派：一种认为螺旋桨的推力因其使水产生动量交换所致，称为动量理论；另一种

是分析螺旋桨每个叶元体所受的力，据此计算整个螺旋桨的推力与转矩，称为叶元体理论。现在将空气动力学领域中机翼理论的概念加以引伸，并用于螺旋桨，建立了现代螺旋桨理论，通常所称的螺旋桨环流理论是其中应用较广的一种理论。（撰写：李云波　审订：李传明）

luoxuanjiang mingyin

螺旋桨鸣音　propeller singing　又称螺旋桨谐鸣。因随边界层分离点不稳定而激发桨叶振动，发出低频率的带有拍频性的声波传至船尾壳板上，又因空箱作用而将声音扩大的现象。一般将螺旋桨桨叶的随边做成特殊形状，使分离点固定，叶梢和船体保持足够的间隙，从而消除振动。有时在叶片上打孔作为应急措施，也有防止鸣音的效果。

（撰写：李云波　审订：李积德）

luoxuanjiang moxing

螺旋桨模型　model propeller　简称桨模。将实际螺旋桨尺度按比例缩小制成的供试验用的几何相似模型。为了减小尺度效应，保证桨模在超临界雷诺数状态下工作，桨模尺寸不能太小。用于敞水和空泡水筒中试验的桨模直径，可以达 250～300 mm 上下，完全能够满足要求；自航试验用的桨模直径应不小于 120 mm 。对于浅吃水船和高速船来说，要满足这个要求，就有困难。制造桨模所采用的材料一般为轴承合金、铝或铜等，有特殊需要的可用钛合金、不锈钢或玻璃钢等材料。桨模制造一般是在浇注出的桨模毛坯上，用桨模制造车床切割或点钻出正确的桨叶切面轮廓，再用手工打磨而成。国家颁布的《螺旋桨敞水试验规程》中规定了桨模加工误差，以保证桨模制作的精度。（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

luoxuanjiang moxing changshui shiyan

螺旋桨模型敞水试验　open water model propeller test　研究在无空泡均匀水流中螺旋桨水动力性能的模型试验。其目的是为船模自航试验数据分析以及船舶螺旋桨设计和研究提供重要数据。试验一般在拖曳水池进行，也可在空泡试验水筒中进行。前者桨模安置在装有螺旋桨动力仪的敞水箱前端伸出一定距离的桨轴上；后者安装在伸至工作段的桨轴上。因无法做到全相似，试验只能满足几何相似和进速系数（即斯特鲁哈数）相等。为了减小自由液面的影响和尺度效应，桨模应有足够沉深，并在超临界雷诺数状态下运转。试验时顺序变更进速系数，同时逐一记录桨模的推力、扭矩和转数，变更进速系数可通过保持转速不变而变更进速或其相反来实现。试验结果用下列无量纲系数表示

$$K_T=\frac{T}{\rho n^2D^4}\qquad K_Q=\frac{Q}{\rho n^2D^5}$$

$$J=\frac{V_a}{nD}\qquad \eta_0=\frac{\tau K_T}{2\pi K_Q}$$

式中 D 为螺旋桨直径；V_a 为进速；n 为转速；T 为净推力；Q 为净扭矩；K_T 为推力系数；K_Q 为扭矩系数；J 为进速系数；ρ 为水密度；η_0 为敞水效率。计算结果一般绘制成敞水性征曲线，也可拟合成回归公式。数据用于实船时要考虑尺度效应修正，空泡水筒试验结果还需修正筒壁效应。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

luoxuanjiang moxing jizhenli shiyan

螺旋桨模型激振力试验　model propeller exciting force test　研究因螺旋桨运转所引起的船体振动作用力的模型试验。激振力可分为表面力和轴承力。表面力即脉动压力，与螺旋桨空化有密切关系，故试验常在空泡水筒中进行。试验时用假船尾模型及网格模拟船后伴流场，也可用平板代替船壳板。如考虑斜流影响，则使用斜流动力仪。脉动压力用安装在假船尾模型表面或假壳板上的压力传感器测量。桨模与实桨除几何相似外，两者的空泡数与进速系数应相等。试验结果可通过傅里叶谐调分析求得脉动压力各阶谐调分量的幅值和相位。最先进的试验可在变压试验水池中进行，用船模自航做试验除了能满足前述相似条件外，还能保证傅汝德数相等。轴承力测量如采用电测式动力仪，只需连续记录推力和扭矩的信号输出。也可用特制的多分力天平从桨轴上测量力和力矩分量。还可以用单叶片测力仪来测量叶片上的作用力和力矩。轴承力试验还可以在拖曳水池中用安装在船模上的仪器来测量，并可由此测得螺旋桨在波浪试验中的轴承力。试验结果同样用傅里叶分析来计算。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

luoxuanjiang moxing kongpao shiyan

螺旋桨模型空泡试验　model propeller cavity test　研究螺旋桨运转时桨叶及其周围出现空泡现象的模型试验。主要是研究空泡对螺旋桨水动力性能的影响，还研究空泡初生、空化过程、空泡剥蚀、空泡噪声和由空泡引起的激振力即脉动压力等。试验一般在空泡试验水筒中进行，有些试验则须在变压试验水池或循环水槽中进行。在空泡试验水筒中做桨模水动力性能试验时，桨模安装在从螺旋桨模型动力仪伸至工作段的桨轴上，保持水速及压力不变，顺序变更桨模转速，测量流速、水压及桨模的推力、扭矩和转速。用频闪观察仪从观察窗观察各种空泡现象，且可摄影。试验只能部分满足相似条件，除了满足与敞水试验相同的几何相似和进速系数相等的相似准则外，还要求桨模与实桨的空泡数（即欧拉数）相等。此外为减小尺度效应，桨模应在超临界雷诺数状态下运转。试验结果与敞水试验一样以无量纲系数表示，但增加了一个空泡数参数。空泡数的定义是

$$\sigma=\frac{P_0-P_V}{\frac{1}{2}\rho V_a^2}$$

式中 P_0 为水的静压力；P_V 为气化压力；ρ 为水的密度；V_a 为螺旋桨进速。计算结果也与敞水试验一样以性征曲线表示。由于试验不能满足桨模与实桨雷诺数和傅汝德数相等所引起的尺度效应以及水的空气含量影响，在换算到实桨时一般尚难定量修正，只能在试验方法上力求减小其影响。目前可以定量修正的是筒壁效应。试验时如需测量空泡噪声和脉动压力，需使用相应的专门测试仪器，如水听器和压力传感器。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

luoxuanjiang moxing shiyan

螺旋桨模型试验　model propeller test　为研究螺旋桨各种性能进行的模型试验。螺旋桨模型试验是船模试验的重要组成部分。螺旋桨模型试验含义中的螺旋桨包括常规螺旋桨、可调螺距螺旋桨、导管螺旋桨、对转螺旋桨、串列螺旋桨等，直叶推进器也可包括在内。主要试验项目有敞水试验、斜流试验、空泡试验以及船后螺旋桨试验等。根据环流理论设计的螺旋桨，也仍需用模型试验来校验。螺旋桨试验的内容包括螺旋桨水动力性能、空泡水动力性能、空泡噪声、空泡剥蚀、激振力等方面。试验可根据不同的内容和要求分别在拖

曳水池、变压试验水池、空泡试验水筒和循环水槽等试验设备中进行。（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

luoxuanjiang pingheng shiyan

螺旋桨平衡试验　propeller balance test　对螺旋桨的静力矩、转动惯矩或螺旋桨与轴系、主机整体配合的检查并取得平衡而做的试验。按不同性质的检查而分为静平衡试验、动平衡试验、整机平衡试验。一般民用船舶螺旋桨转速低，只作静平衡试验；当桨的轴向宽度与桨径比较大而转速又高时，则要求作动平衡试验；对振动、声响等限制严格的高速船，以及当轴系计算临界转速小于额定转速而形成挠性轴系的特种船舶螺旋桨，往往要求作整机平衡试验，以检查整个系统转动惯矩与振动频率相配合的噪声情况。动平衡及整机平衡试验是在动平衡试验机及特定的台架上进行。由于螺旋桨制造后，金属组织内部常含有杂质气孔，产生材质不均，以及形状尺寸误差造成旋转中不平衡，就使螺旋桨效率下降，产生噪声及振动，且使轴系受力不均，轴与轴承易磨损、疲劳而发生事故。因此螺旋桨都要求作平衡试验。

（撰写：水　运　修订：朱逻良　审订：李传明）

luoxuanjiang shaxing zhuzao

螺旋桨砂型铸造　propeller sand casting　用砂型铸造方法浇铸螺旋桨的工艺。各种整体与组合的金属螺旋桨大都用砂型铸造。铸造用料有铜、钢及铸铁等。熔炼设备按熔化不同的金属区分，有坩埚炉、反射炉、电炉、工频感应炉等。造型一般以刮模、型芯组合模、单叶模、金属实样模等用砂箱合型。造型工具有适于等螺距用的轴向或幅向的三角板与刮板。造型顺序首先使刮板柱立于桨毂模中心（变螺距也有偏心的）按桨叶数刮出螺旋面砂型，然后在每一螺旋面布上叶片模型，合箱冲砂取出模型即可浇注。由于螺旋桨叶片薄，强度要求高，浇注的液体要求充型好，成品晶粒要细，因此根据不同的金属，有不同的熔炼温度、添加元素、熔剂与覆盖层，对砂型的透气度、浇冒口的大小位置也有不同的要求。此外，对成品可能发生的变形要有不同的预防措施。

（撰写：水　运　修订：朱逻良　审订：李传明）

luoxuanjiang sheji

螺旋桨设计　propeller design　根据船舶设计书的要求，为保证船舶具有最大航速，求得螺旋桨的最佳几何形状和几何参数，同时满足强度、空泡等方面要求的设计过程。根据螺旋桨模型系列试验结果绘制成的设计图谱进行设计的称螺旋桨图谱设计，用理论方法设计的称理论设计。

（撰写：李云波　审订：李传明）

luoxuanjiang sheji tupu

螺旋桨设计图谱　propeller design charts　根据定距螺旋桨模型系列试验数据或用理论计算结果绘制的供螺旋桨设计用的曲线图。已发表的螺旋桨设计图谱较多，如$B-\delta$图谱、$K-J$图谱和$\mu-\delta$图谱等。在进行螺旋桨设计时，往往针对船舶的特点和要求，根据经验选择合适的图谱。

（撰写：李云波　审订：李传明）

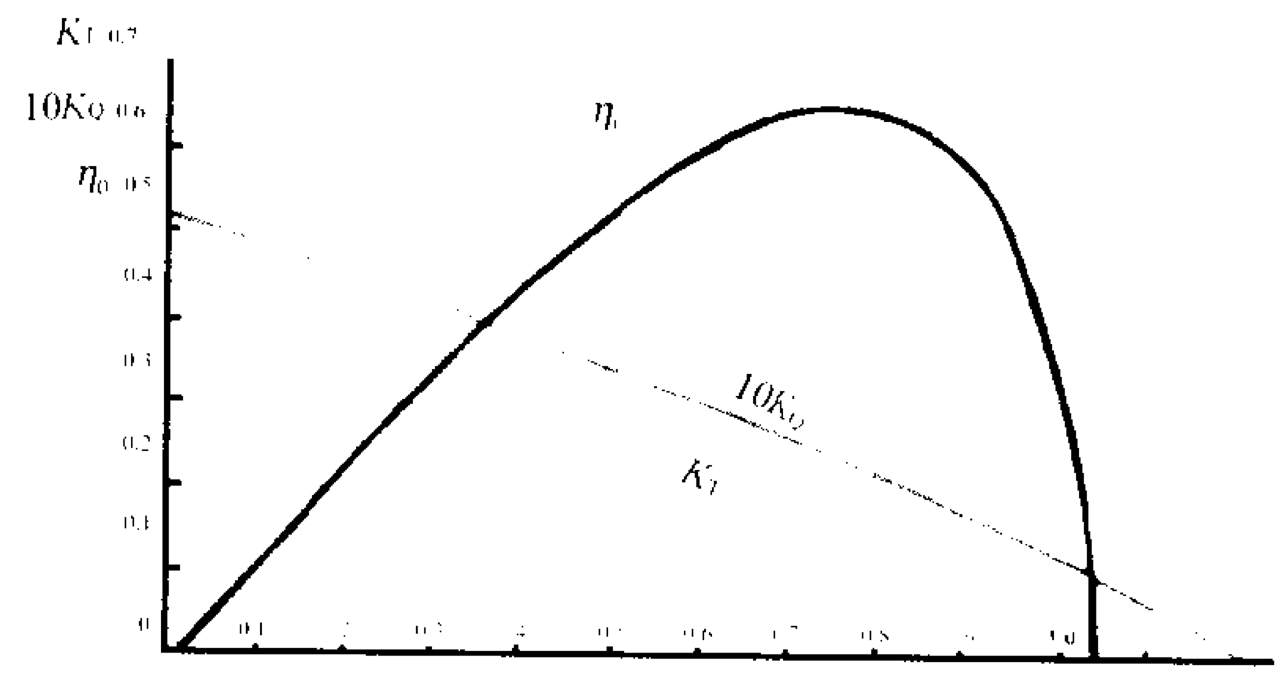
luoxuanjiang shukong jiagong

螺旋桨数控加工　numerical control machining of propeller　用数控机床加工螺旋桨桨叶的工艺。将螺旋桨桨叶的形状以数字方程表达，按计算机算法语言编制数控程序，由数控机床的刀具在空间三坐标位置上对螺旋桨叶面进行切削加工。较简单的方法是按设计图纸上已有数据，利用数值内插法或最小二乘法，求得空间三坐标的补加数字，编出数控程序以控制机床加工。其计算程序的编排以剖面翼型的光顺为主，配以径向辐射的光顺。较先进的方法是将螺旋桨的数控加工作为螺旋桨自动化设计选型的一部分，将螺旋桨的性能、选型、结构强度、制造加工工艺通盘考虑，大大节约了设计工时，也使螺旋桨的数控加工更加合理。

（撰写：水　运　修订：朱逻良　审订：李传明）

luoxuanjiang tezheng quxian

螺旋桨特征曲线　characteristic curve of propeller　又称螺旋桨性征曲线。以螺旋桨进速系数J为横坐标，推力系数K_T、转矩系数K_Q和螺旋桨敞水效率η_0为纵坐标的一组性能特征曲线。表示敞水螺旋桨在任意运转条件下的水动力性能。大



螺旋桨特征曲线

多根据螺旋桨模型敞水试验结果绘制，也可根据螺旋桨环流理论计算得到。当螺旋桨的雷诺数大于临界值时，几何相似的螺旋桨可近似认为具有相同的特征曲线。

（撰写：水　运　修订：朱逻良　审订：李传明）

luoxuanjiang tuili

螺旋桨推力　propeller thrust　螺旋桨旋转时发出的轴向力。螺旋桨工作时，在自身旋转的同时还向前运动，对桨而言，来流速度就是进速和旋转速度之和，螺旋桨叶片沿径向的每一段都相当于一段机翼，并与来流速度有一定的夹角，这样每段叶片上就会产生一定的升力和阻力，他们在桨轴方向的分力就是推力元素，在圆周方向的分力形成转矩元素，所有推力元素之和就是螺旋桨推力，转矩元素之和就是螺旋桨转矩。通常用无因次的推力系数和转矩系数表示。推力系数的大小与进速系数、螺距、螺旋桨盘面比、叶数及桨叶剖面形状有关。设计螺旋桨时，通过选取这些要素使螺旋桨能完全吸收主机功率，发出设计要求的推力，并使螺旋桨效率达到最高。

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

luoxuanjiang weiliu

螺旋桨尾流　propeller wake, propeller race　螺旋桨后方流出的受到螺旋桨扰动加速的水流。尾流的速度为进流速度和螺旋桨诱导速度的合速度。尾流场的速度越大，螺旋桨工作时损失于尾流中的能量越多，其效率越低。螺旋桨尾流除了与螺旋桨本身的性能密切相关外，还影响舵的性能。许多螺旋桨节能装置如格里姆导轮、毂帽鳍等，就是力图减少尾流中的能量损失，以提高推进装置的效率，达到节能目的。对螺旋桨尾流的研究，在实验方面是利用激光测速仪等测量尾流场的速度分布，并探讨其与螺旋桨性能的关系；在理论方

面，传统的研究是对尾流的形状做一些假设，再进行理论分析和计算，最新的研究多直接利用计算流体力学（边界元法）解螺旋桨的非定常问题，计算出尾流的形状和强度。

（撰写：苏玉民　审定：李积德）

luoxuanjiang xiaolü

螺旋桨效率　propeller efficiency　通常指螺旋桨敞水效率(open water propeller efficiency)，即单独的螺旋桨在深广静水中或均匀进流中工作时，推力功率与收到功率之比。螺旋桨效率 η_B 可用下式表示

$$\eta_0 = \frac{P_T}{P_{D0}} = \frac{TV_A}{2\pi n Q_0} = \frac{K_T}{K_Q} \cdot \frac{J}{\pi}$$

式中 P_T 为推力功率；P_{D0} 为收到功率；T 为螺旋桨推力；V_A 为进速；n 为螺旋桨转速；Q_0 为螺旋桨转矩；K_T、K_Q 分别为螺旋桨的推力系数和转距系数，J 为进速系数；螺旋桨一般工作于船体之后，故还有时用螺旋桨船后效率（propeller efficiency behind ship）来测量螺旋桨的效率。这是螺旋桨在船后工作时的推力功率与其收到功率之比。螺旋桨船后效率 η_B 可用下式表示

$$\eta_B = \frac{P_T}{P_D} = \frac{TV_A}{2\pi n Q}$$

式中 P_D 为船后收到功率；Q 为螺旋桨在船后时的转矩。由于伴流的不均匀性，通常 P_D 与 P_{D0} 不同，螺旋桨敞水效率与船后效率的关系是

$$\eta_B = \eta_0 \, \eta_R$$

式中 η_R 为相对旋转效率。

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

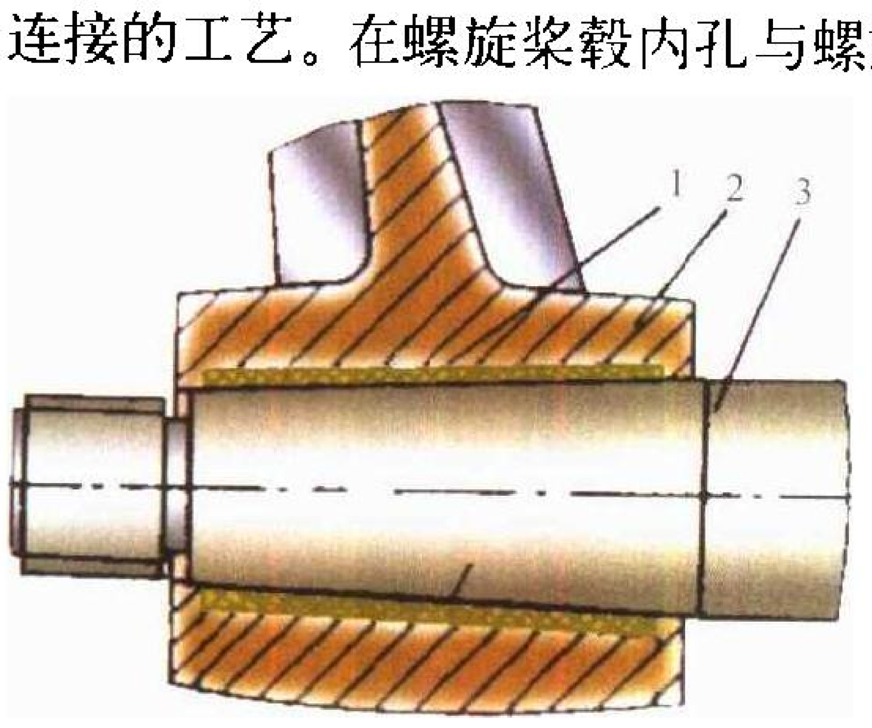
luoxuanjiang zaosheng

螺旋桨噪声　propeller noise　在螺旋桨工作时，因空泡或机械作用等（尤以空泡坍毁）所产生的无规律尖锐爆裂和打击声。一般分为非空泡与空泡噪声两类。螺旋桨在未产生空泡前，其噪声主要是由桨叶载荷和厚度引起的旋转噪声以及桨叶的边界层分离、旋涡、紊流脉动等引起的涡流噪声。当螺旋桨产生空泡后，因空泡在桨叶上不断生长与溃灭，这时就以空泡噪声为主，其噪声频谱由空泡体积生长变化并受到桨叶旋转频率的调制而生成的属低频部分；由空泡溃灭最后瞬间形成激波而生成的属高频部分。频谱的峰值约在 40～300Hz 范围之内，随桨的大小与空泡的严重程度而异。螺旋桨的噪声对舰艇，尤其是潜艇有极为不利的影响。

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

luoxunjiang zhanhe lianjie

螺旋桨粘合连接　gluing of propeller　用合成树脂胶合剂将螺旋桨与螺旋桨轴胶合连接的工艺。在螺旋桨毂内孔与螺旋桨轴配合面之间涂一层 0.1～0.2 mm 的胶合剂(见图)。用于螺旋桨胶合连接的胶合剂有多种配方，常用的是环氧树脂加入硬化、增塑等添加剂组成。胶合剂可用手工抹刷或器械喷涂，温度在 6～40 C 之间为宜。喷涂前一般应以丙酮将工作面洗净、去油污。在操作时应注意通风防毒并尽可能不与皮肤接触。涂配连合后要经过一段时间人工或自然固化。若用红外线烘烤，可缩短固化时间。只要以火焰适当加热，就可方便地拆卸。用树脂胶合剂使螺旋桨轴（无键或有键）与螺旋桨毂的胶合连接，可省去大量而繁重的刮配工作，且拆装方便并能改善螺旋桨轴的防腐性能。安装时只要胶合剂配方和操作适当，就能达到可靠的连接。在修船中采用此方法有利于缩短坞修周期。



螺旋桨粘合结构

1—环氧树脂胶合剂；2—螺旋桨；3—螺旋桨轴

（撰写：水　运　审订：何国明）

luoxuanjiangzhou anzhuang

螺旋桨轴安装　installation of propeller shaft　将螺旋桨轴装入艉管的工艺。螺旋桨轴安装，有从船内装入与船外装入两种。单轴系装置的螺旋桨轴多数从船内装入，双轴系装置的螺旋桨轴一般具有可拆联轴器，可从船外装入。常用的安装设备有滑车、拖板、吊车和托架等。螺旋桨轴安装前，要求艉轴承已装入艉管、填料函与艉管有关设备与密封装置已准备就绪。螺旋桨轴装入后应轴向定位及止动，然后装填料函，连接冷却水、滑油管及安装密封装置。在压力与密封试验后，对船外套管处涂水泥或环氧树脂保护层予以封闭。

（撰写：水　运　修订：朱遐良　审订：李传明）

luoxuanjiangzhou he weiguanzhou jianyan

螺旋桨轴和艉管轴检验　survey of screw shaft and tube shaft　对螺旋桨轴和艉管轴进行的定期检验。目的在于查明螺旋桨轴、艉管轴及其轴套、轴承和轴封的损耗程度和技术状况是否具备安全航行的条件。对于入级船舶，上述检验一般分为：完整（抽轴）检验、变通检验和局部检验。螺旋桨轴和艉管轴检验完成后，应签发相应的检验报告，部分船级社还规定对船级证书作相应的核签。

（撰写：水　运　修订：朱遐良　审订：李传明）

luoxuanjiangzhou mifeng anzhuang

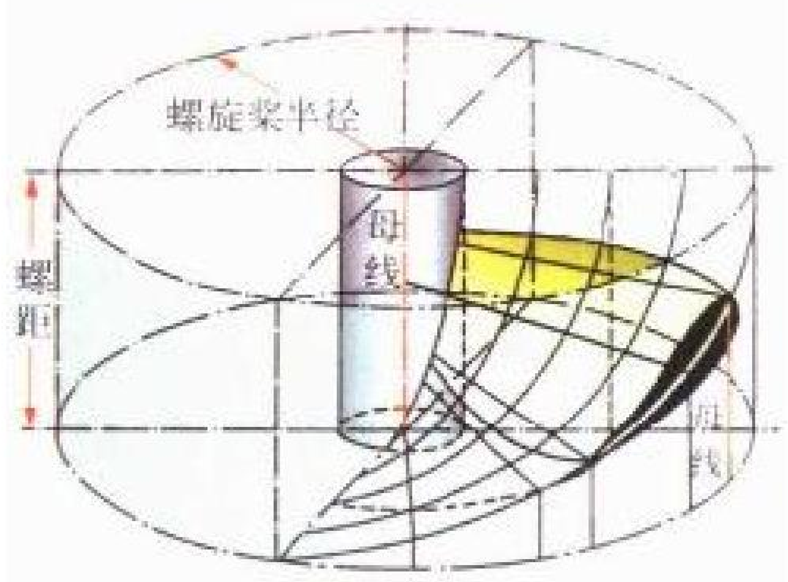
螺旋桨轴密封安装　installation of propeller shaft seal　在螺旋桨轴上装配和紧固密封装置的工艺。密封的型式有多种：如金属环迷宫式密封、橡胶筒式弹性端面或双端面密封、骨架橡胶圈式密封，以及目前较广泛使用的皮碗式密封和较新的浮动式密封、半浮动式密封等。安装工艺各有不同，但安装时都要求润滑油不致泄漏或保证密封内的水压，以及舷外的水和泥沙等不致混入尾管，使密封能长期耐用。安装要求为：(1) 金属环迷宫式密封装配要求环中心线与螺旋桨轴轴线重合，每个环加工精确度能达到密配且与轴的间隙在允差以内，以保证安装质量；(2) 橡胶筒式弹性端面密封必须以推力轴向前拉紧，再安装密封，使橡胶筒承受一定的压力；(3) 皮碗式或各种浮动式密封装置一般可在车间预制配套，再到船上套装，工艺较简单。较新的皮碗式密封因取消导环等，安装亦较方便。密封安装后，要求作油密性试验。

（撰写：水　运　修订：朱遐良　审订：李传明）

luoxunmian

螺旋面　helicoid　与轴线成一固定角度的母线沿轴线方向以等线速前进，同时以等角速绕轴线旋转所形成的曲面。当母线垂直于轴线时，所得曲面称正螺旋面；当母线不垂直于轴线时，所得曲面称斜螺旋面。母线上任意半径的点随母线运动的轨迹为一条螺旋线，因而螺旋面也可看作由无数不同

半径的螺旋线排列而成。螺旋线绕轴线一周沿轴向前进的距离称螺距。螺距在所有半径处皆相等的螺旋面称等螺距螺旋面；螺距在各半径不同的螺旋面称变螺距螺旋面。螺旋桨的叶面是螺旋面的一部分，按叶面不同半径处螺距是否相同划分，有等螺距螺旋桨和变螺距螺旋桨。 （撰写：水 运 审订：何国明）



螺旋面

luochuanti

裸船体 naked hull, bare hull 船体型表面所围封的船体或船模的赤裸船体。当用试验方法确定船舶阻力时，通常用裸船体船模进行试验，然后将试验结果换算成实船的裸船体阻力。

（撰写：孙丽萍 修订：李传明 审订：聂 武）



maihuhan

埋弧焊 submerged arc welding 电弧被埋在焊剂层下进行焊接的方法。以裸焊丝和颗粒焊剂代替焊条，有自动埋弧焊和半自动埋弧焊之分。埋弧焊对连接接头的加工与装配要求较高，不适于短缝、小直径环缝、处于狭窄位置的接缝及薄板的焊接，且只能平焊，宜用于焊接中等厚度以上钢板的对接或角焊缝。埋弧焊常采用较高的线能量，热影响区的硬化及冷裂倾向较小，但焊缝金属及热影响区的冲击韧性稍差。故用于焊接低温下使用的结构或焊接调质钢及某些超高强度钢时线能量不宜过大。焊接设备主要由电源、控制箱、送丝机构、焊机行走机构及焊剂输送器等组成。埋弧焊电源一般应具有陡降外特性，可采用交流或直流电焊机。为提高生产效率，可同时使用两根以上的焊丝进行埋弧焊（称多丝埋弧焊）。

（撰写：张金铭 审订：武 晶）

matou

码头 wharf 专供船舶停靠、货物装卸、船舶维修保养、人员上下船舶、货物补给的水工建筑物。古称马头，因在水边伸出，以便兵马上船而得名，后改为码头。按结构形式，分为固定码头和浮码头；按使用分为停靠码头、客运码头、货运码头、集装箱码头、油码头、煤码头、登陆码头和修船码头；按平面布置，分为顺岸式码头、突堤式码头、扩岸式码头；按建筑形式，分为重力式码头、板桩式码头、高桩式码头和浮码头。重力式码头，依靠自重和结构范围内的填料重量维持稳定，结构整体性好，坚固耐用，损坏后易修复。板桩式码头，靠入土板桩在地基中的嵌固作用和锚碇结构承受地面载荷和板桩后的上压力以维持稳定，结构简单，造价较低，除特别坚硬或过于松软的地基外，均可采用，但结构整体性和耐久性较差。高桩式码头，通过打入土中的桩基将上部结构传来的荷重传给地基深层，对水流和泥沙运动的阻碍较小，适用于软土地基，但承受水平载荷的能力较差。浮码头，是一种装配式结构，由相互连接的趸船、栈桥和岸上部分构成，施工简便，机动性强，适用于条件复杂、水位变化较大的地方。各种码头上一般都设有为船舶服务的各种设施，通常还有系船柱、系船环等系泊设备和护木、橡胶、护舷等防冲设备及其他附属设备。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

matou shiche

码头试车 dockside trial 又称系泊试验。原指对船舶动力装置及机电设备所进行的一系列实效试验的总称。现称系泊试验，试验项目和内容也有所增加。

（撰写：刘 琳 审订：陈继康）

matou xizhuang

码头舾装 quay outfitting 船舶下水后停靠在舾装码头上进行的设备、管路、电缆的安装和调试。因为船舶下水时船的舾装工作并没有全部完成，适当安排码头舾装工作内容可减少船舶占用船台的时间，提高船厂的生产效率。但为了进行码头舾装，需在舾装码头上配置各种动力装置、焊接设备和起重设备，才能保证码头舾装的顺利进行。船舶在码头舾装完成后，下一步就可进行各项试验，等试验全部合格后就可交船供使用了。现代造船模式，要求舾装工程量前移，在分段制造阶段舾装率越高越好，尽量减少码头舾装时间。

（撰写：张金铭 审订：武 晶）

manzai paishuiliang

满载排水量 loaded displacement, full-load displacement 装载额定载重量时的排水量。即在满载吃水时的排水量。对于军船，满载排水量等于标准排水量加上所需的燃油、润滑油和给水的排水量。即有下面关系式

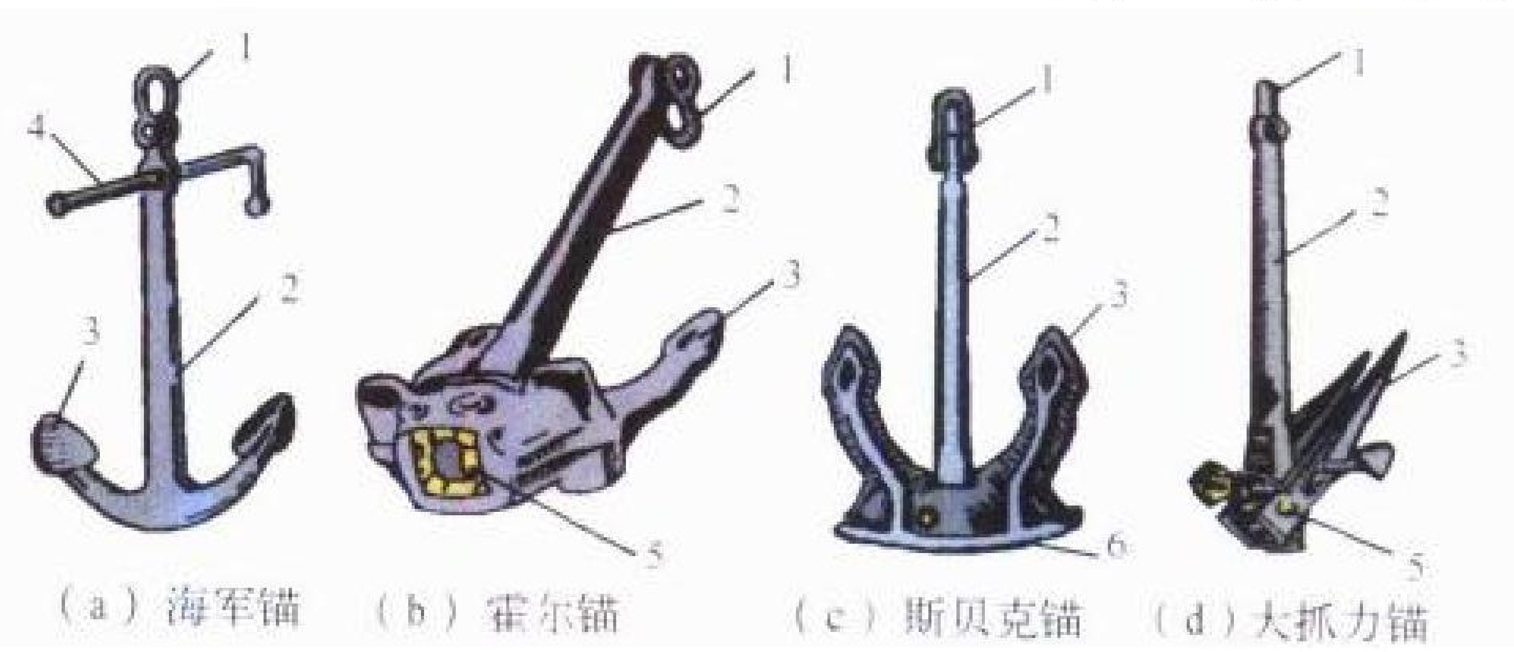
$$\Delta_{满}=\Delta_{标}+W'_{y}+W'_{zz}$$

式中 $\Delta_{满}$为满载排水量；$\Delta_{标}$表示标准排水量；W'_{y}表示油水重量；W'_{zz}表示装载重量。对于民船，满载排水量是空载排水量(T_p空船重量)加上额定载重量的排水量，是船舶装载额定载重时的排水量，即在船舶满载吃水时的排水量。如无特殊说明，则指满载出港时的排水量。常以满载排水量作为舰船主要的设计计算状态、其型线、结构、性能、设备及装载能，都以此为主要依据。是衡量船舶大小的指标之一。

（撰写：牛艳茹 修订：林 滨 审订：李积德）

mao

锚 anchor 具有特定形状，抛入水中后能迅速啮入底土提供抓力，通过其顶端所系的锚链或缆绳，将舰船或其他浮体系留于预定水域的专用设备。锚的形状特殊，通常由锻钢或铸钢制成。锚由锚身和锚横杆构成，锚身由锚环（或锚卸扣）、锚干（锚柄）、锚冠、锚臂、锚爪组成。锚的种类甚多，按其结构和形状分为：有杆锚、无杆锚、大抓力锚和有特殊用途的单爪锚、双爪锚、多爪锚、菌形锚、浮锚及水锚等；按重量和所起作用分为：主锚、中锚和小锚；按设置的位置和用



锚的类型

1—锚卸扣；2—锚柄；3—锚爪；4—锚杆；5—销轴；6—锚冠板

途分为：艏锚、艉锚、备用锚、移船锚、定位锚、退滩锚和深海锚等。舰船上锚的配备数量和重量按规范规定的舾装数选取，或根据舰船排水量、水上受风面积、附体阻力、抛锚水深和放链长度计算而定。海船一般配三只主锚（两只艏锚和一只备用锚）、一只中锚，小锚不作具体规定。潜艇锚因艇的上层建筑较小而采用短柄锚，以免布置困难。要求锚能在

额定重量条件下，保证达到最大抓力和在任何抛落条件下对各种底土均能迅速啮入，起锚时又易于从底土中脱出，收至舷侧藏锚处时，应与锚链筒、锚穴或锚架贴合良好。

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

maobo

锚泊 anchoring 又称抛锚。利用锚和锚链的系留力，使船舶安全停泊的行为。船舶为了装卸货物、避风、等泊位、等引航员、检疫和候潮等，常须抛锚停泊。分抛单锚和抛双锚两种。锚泊前应选择一个良好的锚位并周到准备，以确保锚泊过程中的顺利进行和安全。锚泊时应注意：⑴ 一般抛锚时以顶流为原则。船舶顶风或顶流慢速接近锚位，适时停车、倒车，在略有后退或前进惯性中抛锚，松出锚链，使锚抓住海底。在此过程中要使用车舵和控制锚链，调节船舶惯性和锚链受力情况，直至船舶进入锚泊状态。⑵ 左右锚要轮流使用，以延长其使用寿命。⑶ 风流大时抛锚，船底下应有足够的水深。可抛双锚停泊，如抛“八字锚”、“一点锚”等。⑷ 超过25 m水深，可作为深水抛锚处理。先松出部分锚链，用刹车控制锚链将锚抛下。若水深超过 50 m 时，须用锚机放出锚链至锚触海底，然后船身极慢后退，使锚爪受力，再缓慢松链至需要长度。一般应尽量避免在深海中抛锚。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

maobo dingwei zhuangzhi

锚泊定位装置 anchor mooring positioning plant 用锚与其缆索的系泊方式来限制和约束舰船或浮体在风、浪、流作用下对某一定点产生运动的定位装置。由锚、吊锚杆、锚机、缆索、缆索卷车等组成。常用于钻井船和半潜式钻井平台，以减少由于过度运动所造成的停钻作业时间。因风、浪、流来自不同方向，通常应采用呈辐射状的多点锚泊方式系泊。为最大限度地减少船或平台运动，在缆索强度许可的情况下，应将每根缆索尽可能收紧。因链较重，吸收动载荷的能力较强，故系索均用链。锚泊定位的水深通常可达 200～300 m，采用链或上段为索、下段为链的链索组合，其系泊水深可达 800～900 m 。一般在浅水区采用锚泊定位，深水区采用动力定位与锚泊定位并用的系泊方式。

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

maobo shebei

锚泊设备 anchoring equipment 又称船泊设备。舰船锚泊所需的机械设备及其属具的总称。主要包括锚、锚链、锚链筒、锚链管、导链滚轮、掣链器、弃链器、吊锚杆和起锚机等。舰船可因候潮、候天明、遇浓雾、避风浪、等泊、等装卸、等引航、等检疫等因素而抛锚停泊。锚泊有单锚泊和双锚泊两种。单锚泊用一只艏锚停泊，双锚泊用两只艏锚停泊，常用于天气恶劣、风浪较大的水域。工程船上还根据其工作性质配有深海锚泊设备和定位锚泊设备等。登陆舰上应配艉锚，以保持船位和退滩。锚泊设备还可起辅助舰船操纵的作用，如协助调头、避碰、靠离码头、海滩救助及脱浅等。锚泊设备常置于舰船首部且左右配置。

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

mao cunfang yu caozong xitong

锚存放与操纵系统 store and operating system for anchor 由锚、锚链、锚链筒、锚链管、起锚机械、弃链器、掣链器和掣锚器等组成，能将锚存放、固定、抛放在固定位置或抛弃在水域中的系统。系统对所属的锚、锚链等部件和设备均有相应的技术要求，水面舰船和潜艇对系统的要求不尽一致。系统各设备和装置的安装位置应保证整个系统操作方便。

（撰写：李传明 审订：陈惠民）

maofubiao

锚浮标 anchor buoy 又称锚标。系在锚上用于显示锚在水底位置的浮标。锚浮标一般为金属或木质浮体，内河船常用竹筒、木板或油桶代替。投放后便于收锚和检查是否走锚，若遇紧急情况，弃锚后由锚浮标显示其位置，以便日后打捞。锚浮标的绳索长度根据舰船航行水域深度而定，应尽量使系索保持垂直状态，以便判定锚的确切位置。

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

maolan

锚缆 anchor rope 又称锚索。连接锚和舰船的缆绳或链条。舰船停泊时用以传递锚的抓力和吸收作用在船体上的动载荷。常见的锚缆有锚链、钢缆、白棕缆和合成纤维缆。由于锚链的水底抓持力和吸收动载荷的能力远胜于其他锚缆，故一般舰船将锚链作为主锚缆。为求轻便，艉锚和快艇上的艏锚采用钢缆或合成纤维缆作为其锚缆，深海系泊的船和工程船用钢缆为其锚缆，内河船和帆船的锚缆一般使用白棕缆。

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

maolei

锚雷 anchored mine 由雷锚和雷索将雷体系留在水中设定深度上的水雷。其雷体具有一定的剩余正浮力，由引信、辅助仪表、炸药等构成。雷锚具有一定的负浮力和抓力，平时兼作雷车，布雷后系留雷体。雷锚的自动定深装置可使雷体、雷锚在水面、水中、水底分离，将雷体系留在水中设定的深度上。锚雷按装药量的划分有大中小三类；按引信划分有触发锚雷、非触发锚雷；按布雷工具划分有空投、潜布、舰布锚雷等。锚雷的特点是：⑴ 可布设在较深的水域。⑵ 水中系留的雷体，受风浪、潮汐及流的影响大，会产生摇摆、倾斜、偏移、偏降等。

（撰写：李玉才 审订：董大群）



图1 触发引信锚雷



图2 非触发引信锚雷

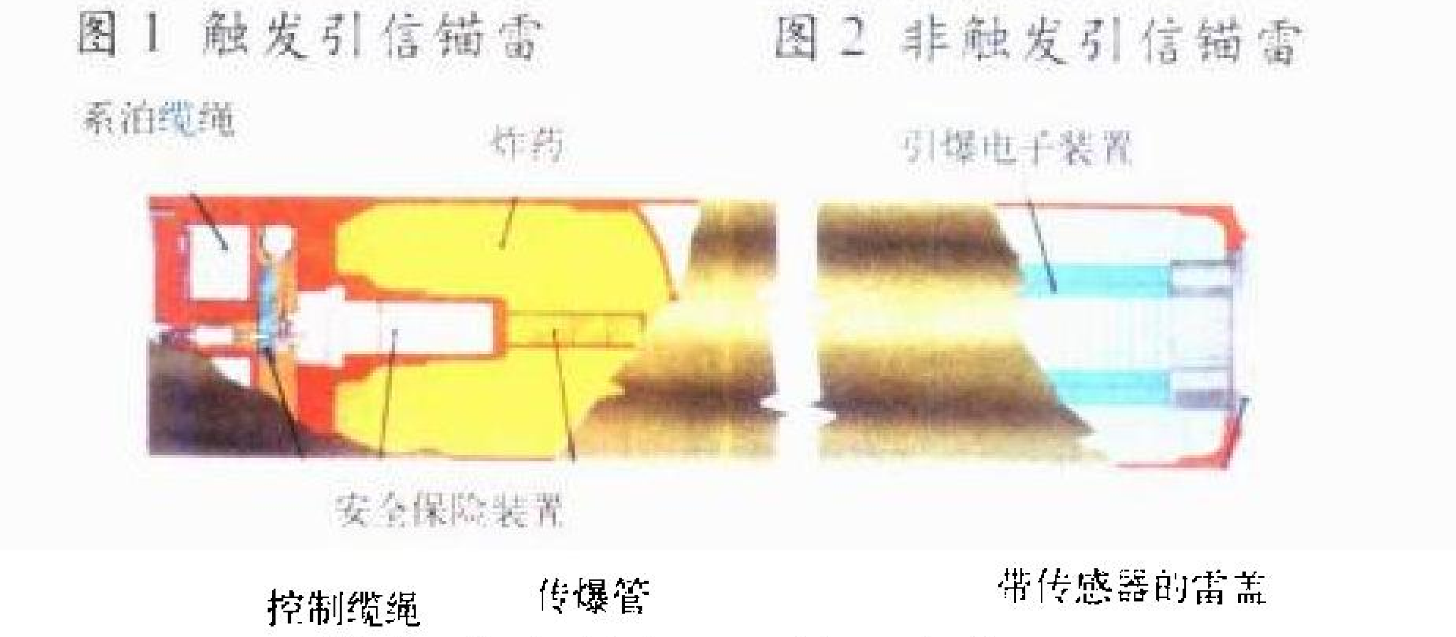
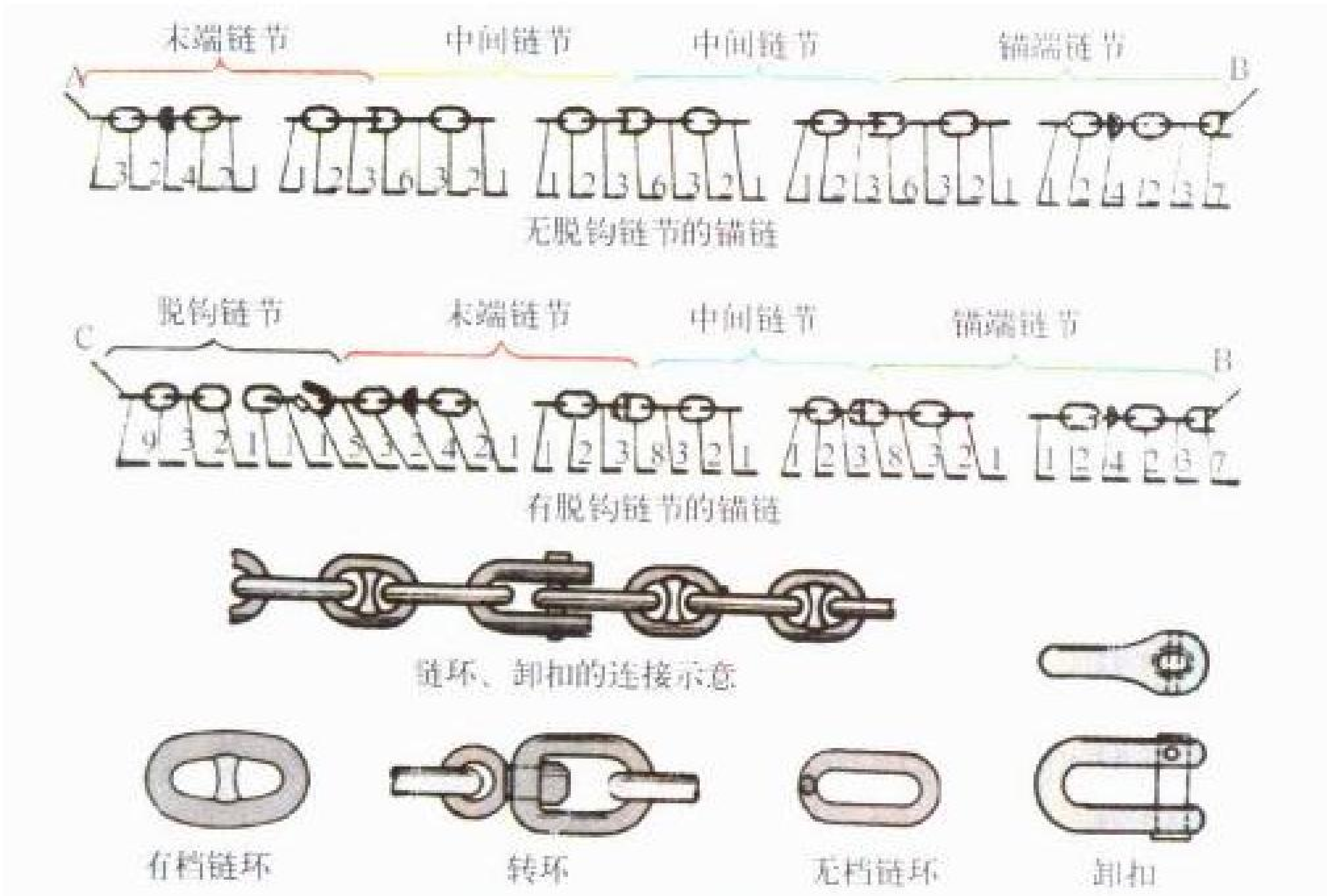


图3 意大利Sppia锚雷内部结构图

maolian

锚链 anchor chain 用作锚缆，连接锚和舰船的专用锁环链条。由普通链环和一些特殊链环相互环扣串接而成，链环分有档和无档两种，由锻造、焊接或铸造制成。目前以焊接锚链为主。整条锚链由锚端链节、中间链节和末端链节组成，也有在末端链节后加装脱钩链节的，用在必要时迅速且安全地放弃锚和锚链，在配有弃锚器的舰船上无需装脱钩链节。锚端链节和末端链节一般应装转环使锚链不致绞扭过度。锚链



锚链的组成及其零件

1—普通链环；2—加大链环；3—末端链环；4—转环；5—脱钩；6—连接卸口；7—链端卸扣；8—连接链环；9—链端链环
A—装于弃链器上；B—与锚卸口连接；C—装于眼板上

的大小用链环的圆棒直径表征。锚链用锚链钢制成，有普通强度、高强度和超高强度三级，通常称为一级锚链、二级锚链、三级锚链。现已开发出供大型舰船及海洋工程用的四级锚链。其单位长度重量比钢缆或纤维绳大得多，一般为钢缆的数倍，故吸收动载荷的能力较强，且与锚一起形成的抓持力也特别大，因此，大中型舰船均以锚链作为艏锚的锚缆。

（撰写：刘 静　修订：李传明　审订：盛振邦）

maozhuangzhi shiyan

锚装置试验 anchor devices test 考核锚装置安装完整性、正确性和工作可靠性、工作协调性，验证锚装置性能指标是否符合设计要求的实船试验。锚装置试验包括系泊试验和航行试验。系泊试验的内容有止链器试验、弃锚器动作试验、锚链冲水试验、起锚绞盘运转试验。航行试验包括抛深水抛锚试验。抛（起）锚试验过程中应检验锚链与锚链轮的啮合情况；锚链经过锚链筒、掣链器和锚链轮的扭转稳定情况；锚链的弹动情况；锚机、掣链器和船身的振动情况；锚链、锚链筒、掣链器、锚链轮和锚链孔的磨损情况；锚链连接卸扣紧固情况；锚爪转动至规定最大角度的灵活性及锚和锚链自海底绞起后砂泥的冲洗情况。起锚时，检查锚链进入锚链舱时的情况及锚链在锚链舱中放置位置的正确性。舰艇起锚绞盘若兼作系泊用时，应按系缆绞盘要求进行效用试验。锚装置通过系泊试验和航行试验后的试验报告按有关规定的格式编制。

（撰写：夏英允　审订：陈继康）

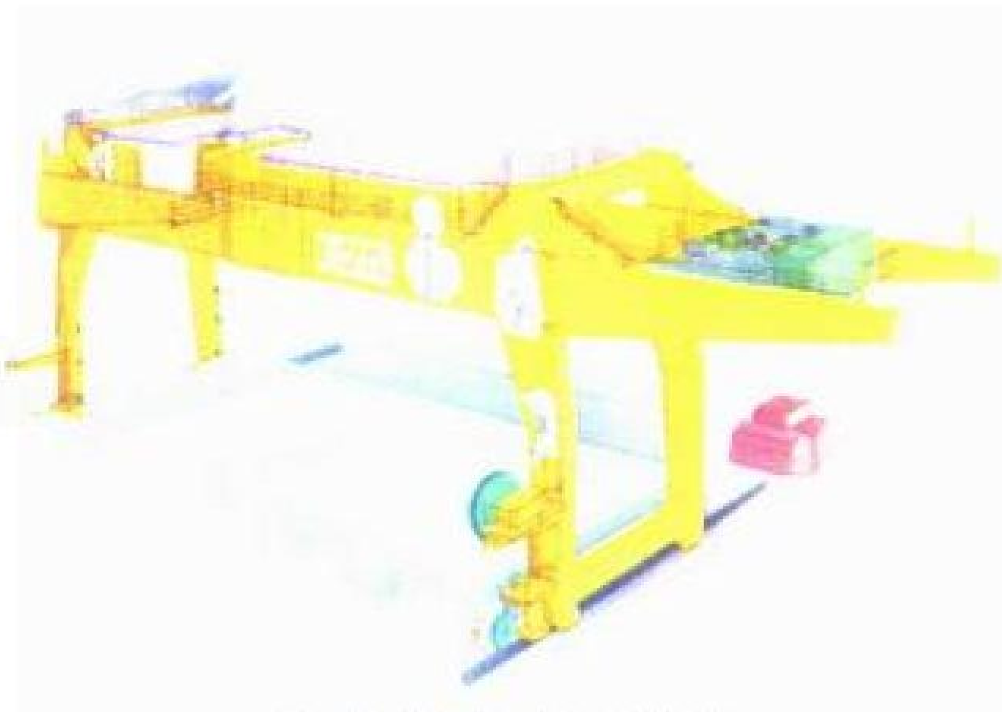
meiqiji dongli zhuangzhi

煤气机动力装置 gas engine power plant 以煤气、天然气、石油气或其他可燃气体作为燃料的内燃机作为原动机的动力装置。这种机械的工作原理与结构和汽油机相似，尽管它以廉价的煤为燃料，但煤气发生炉维护保养麻烦，易于熄火，故目前在船舶上应用较少。

（撰写：孙聿峰　审订：张文平）

menshi qizhongji

门式起重机 gantry crane 又称龙门式起重机或龙门吊。是由水平主梁通过两端支腿支撑在地面轨道上或地面上的桥架形起重机。起重小车在主梁的轨道上运行，而整机则沿着地面轨道或地面运行。起重能力和跨度都很大，提升高度也高。现有的门式起重机起吊能力达到或超过1000 t，主要用于造船厂总装场。门式起重机靠电机驱动，起重机一边行走，一边卷起铺在轨道边的电缆。门式起重机的吊装是由门架沿轨道作纵向运动，小车沿主梁作横向运动，吊钩作上下运动，三个方向运动的合成来决定所吊重物的运动。



门式起重机示意图

（撰写：张金铭　审订：武 晶）

menzuoshi qizhongji

门座式起重机 portal crane 又称高架吊车。装在沿地面轨道运行的门形底座（门座）上的臂架式起重机。门座下面可通行车辆。具有起升、回转、变幅、运行四个能协同工作的机构，由较大的提升高度和工作幅度，作业范围较大，工作效率高。一般设在船台或船坞旁边用于分段翻身、分段吊运和船体合拢的作业。其起重能力为10～200 t不等。靠电机驱动，动力电缆铺设在轨道边的地沟里。门座式起重机一边行走，一边用自身的电缆滚轮卷起或放下电缆。由于驾驶员在高处，下面要由起重人员用哨声或无线话筒指挥。

（撰写：张金铭　审订：武 晶）

mengqicha

蒙气差 refraction 又称折光差。物标真方向与视方向间的垂直夹角。用ρ表示。地球周围的大气层，在正常大气状况下，离地面近的密度大，越到高空密度越小。由物标（含天体）传来的光线经过密度不同的介质的界面时，将产生折射现象。即由稀密度介质进入高密度介质的光线，将折向界面法线方向；反之，由高密度介质进入稀密度介质，将折离界面法线方向。蒙气差还随气温、气压而变化。蒙气差又有地面蒙气差、天文蒙气差、平均蒙气差和异常蒙气差之分。地面蒙气差是水天线真方向与视方向的垂直夹角。地面蒙气差ρ近似公式为

$$\rho = \frac{1}{2}KD$$

式中 ρ为地面蒙气差，单位为角分；D为测者到水天线的距离，单位为海里（n mile）；K为地面蒙气差系数，与气温和水温之差及海区、海洋的地理特征等有关。中国《航海表》的眼高差表取K=0.16。天文蒙气差是天体真方向与视方向间的垂直夹角。平均蒙气差$\rho°$是标准大气状况时的天文蒙气差。异常蒙气差是在有过折射或分折射时的地面蒙气差。

（撰写：金锡珂　审订：何明德）

mihang

迷航 navigating disorientation 在海上因船舶导航设备全部

损坏，或错识物标，产生迷失航行方向、丢失船位的现象。一般多发生在旧式船舶上，或发生在远海生僻海区、大风浪海区，能见度极度不良海区，缺乏精确测绘，轻易见不到物标的海区，或磁暴区（磁罗经失效，又缺乏天文导航或卫星导航设备）。迷航后，应停航或慢速航行，及时修复导航设备，利用各种可能的办法来测定船位和辨明方向。现代舰船普遍装有无线电导航设备或卫星导航设备，发生迷航现象已很少见。　（撰写：全锡珂　审订：何明德）

minbing chuandui

民兵船队　militia flotilla　由民兵组成的担负海上军事任务的民兵武装船队。建立民兵船队是开展海上人民战争、增强海军后备力量的重要措施。通常可担负海上侦察、运输、巡逻警戒、抢修、救助、医疗救护、打布雷、反潜引导和海上工程施工等任务。20 世纪 60 年代，中国人民解放军海军开始在沿海国有渔船和渔民中建立民兵组织，按船舶的类型、性能、隶属关系，选择适合的船舶和单位，在地方政府、人民武装部和军区、军分区的领导、协助下，编建由基干民兵组成的民兵船队，包括：由运输船组成的近海、远洋运输补给船队；由客船组成的兵员输送、医疗救护船队；由救捞工程船组成的海上防险救生船队；由油船组成的海上油船船队；以不同类型船舶组成的海上侦察船队和海上布雷扫雷船队等。对民兵船队进行海上民兵侦察、救护、扫雷、反潜等训练，使民兵船队成为民船动员的骨干力量。将民船的战备动员纳入海防建设统盘计划之中。平时，地方政府、人民武装部负责民兵船队的干部、专业技术民兵的调配、政治教育和民船改装方案的实施；海军部队负责民兵船队的军事训练和提供专用武器装备。民兵船队以劳为主，以劳养武，平战结合，军民联防，按作战预案参加海上演练与海军部队合练。战时，民兵船队根据海上作战需要进行战术编组，由地方政府、人民武装部和有关省军区、军分区组织动员；在配合海军执行任务时，由海军部队统一指挥。通过与海军部队合同编队、海军派遣指挥联络小组和下达任务书等不同方式，实施海军部队与民兵船队的协同行动。

（撰写：于镜渊　审订：苏红宇）

minchuan dongyuanfa

民船动员法　laws for mobilization of civil ship　对民用船舶实行紧急军事征用的动员法规。这类法规既可作为专门性法令单独颁布，如英国的《商船紧急动员法》；也可把民船动员的有关法令包含在相关的民法之中。目前各国民船动员法规大多采用后一种形式，如美国制定的《海商法》，规定美国商船队在战时或国家发生紧急事变时，作为海军的辅助部门予以动用。英国的《运输法》规定，应征商船在任何情况下，均须立即报到改装，视商船队为皇家海军的预备队。美、英、法、意等国还可依法征用停泊在其水域的外国商船。

（撰写：于镜渊　修订：吴锦元　审订：任　彤）

minchuan dongyuan jihua

民船动员计划　civil ship mobilization program　为使民用船舶有效地担负起国家赋予的战时任务，便于实施战时动员，在和平时期制订的征用、改装计划与措施。这种计划可使海上保障能力成倍提高。其要领是在和平时期对商船资源作出详细调查，明确战时所需船舶的船型、数量及这些船舶应达到的性能指标，编出相应的改装资料，并研究其战时应用的潜在能力。在拥有大量可供利用船舶资源的基础上，军方与船东建立可靠、有效的联系方法，有关船只需向官方指定机构报告航向、所在地点、装载货物、驶往何处及船舶技术状况等，以便在发生紧急情况和战争开始时能迅速作出反应，在接到动员令后按规定时间报到。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林　滨）

minchuan guifan

民船规范　rules and regulations for civil ships　又称商船规范。各国政府船舶检验法定机构和船级社为船舶入籍、入级或保证船舶航行安全、防止船舶造成污染而制定、颁布、出版的专用于民船设计与建造的技术规则。内容涉及船舶结构、性能、系统、装置、设备和材料等在安全和质量方面的最低要求以及综合性技术规定，是船舶设计、建造、维修和检验的主要依据。由于造船工业技术的不断发展，采用新材料、新工艺、新技术的新型船舶不断出现，民船规范必须不断地修订或更新；又由于航行事故的提示，国际海事组织有关委员会不断提出新的法规，以公约、修正案等形式公布，民船规范还必须不断及时地吸纳有关公约、议定书、修正案的新规定。

民船规范大致包括：钢质海船建造和入级规范、钢质内河船舶建造和入级规范、渔业船舶质量和验收规则、船舶稳性规范、船舶载重线规范等。若按专业分大致有船体规范、轮机规范、电气和自动化设备规范、材料规范等。此外，还有船用无线电设备、海船救生设备、海船抗沉性、海船信号设备、起货设备和航行设备等专一的规范。

（撰写：许红月　审订：朱还良）

minchuan junyong jiekou jishu

民船军用接口技术　military interface technology for civil ship　为满足战时动员的需要，对可能从事军事任务的民用船舶所计划装备的武器单元、电子设备、各类军用模块化设备或设施预先留出相应的空间及电、气、水等管线接口，并制定连接或改装的技术措施。为能迅速有效地利用这类接口，将军用设备装在民船上，应当借用军船上相应设备的安装手册、操作说明、维修守则、零件清册等现成资料。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林　滨）

minchuan zhengyong

民船征用　requisition of civil ship　国家为弥补海军舰船数量及其后勤保障的不足，而采取的充分利用国家的商业资源，把一定数量的商船队投入军事用途的手段。通过制定各项法律，保证在战争开始之前就能进行大规模的商船动员、征用，并对其进行改装。例如：在马岛战争中，英国共征用和租用 58 艘民船，包括客船、油船、滚装船、集装箱船、近海石油钻探服务船、拖船、电缆修理船、拖网渔船等。其中对近 50 艘作了改装，包括将客船改为运兵船和医院船，拖网渔船改为扫雷艇，集装箱船改为飞机搭载舰。英国船厂为几乎所有征用的船只都安装了海上补给设备、制水机和附加油箱；在一些船只上用预制模块增设了人员舱室；对进入战区的商船加装了军事通信设备和近程防御武器。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林　滨）

minyong chuanbo

民用船舶　civil ship　用于交通运输、海洋开发、工程作业、渔业生产及港作保障等领域各类非军事用途的船舶的统

称。民用船舶种类繁多，应用广泛。按自身的特征和技术特点，有多种分类方法：如按航行区域分，有海洋船舶和内河船舶。海洋船舶，包括远洋船、沿海船、海峡船和极区船，其主尺度和载重量均较大；内河船舶，指航行于江、河、湖泊，尺度和载重量均较小的船舶。不同航区船舶有不同稳性和结构要求。如按航行状态分，有航行于水面的水面船舶和潜入水中的潜水船。船舶浮力相当于船体排开同体积的水重量的船舶，通称排水型船；而滑行艇、水翼船、气垫船和地效翼船等小型船舶的重量，主要靠航行时水动举力、水翼托力、气垫压力和表面效应力支持，能在水面航行或腾空低飞，称为非排水型船。还有按船舶动力装置类型、船舶推进器形式等的分类方法。最常用的是按船舶的业务用途进行分类，主要有：运输船舶、海洋开发船舶、工程船舶、渔业船舶、港口作业保障船舶等。运输船舶，历史悠久，与生产、生活联系密切，最为人们所熟悉，其主尺度和载重量均较大，建造数量众多，包括：客船、客货船、旅游船、干货船、油船、冷藏船、滚装船、集装箱船、渡船、驳船、拖船及顶推船等。海洋开发船舶，包括：海洋科考船、海洋调查船、油气田开发船、海底采矿船、海洋地质勘探船、海洋钻井船、自升式钻井平台、半浮式钻井平台、浮油回收船、海洋环境监视船等。工程船舶，主要有挖泥船、起重船、打桩船、布缆船、海洋打捞救助船、潜水工作船、浮船坞以及水上施工平台等进行水上、水下工程和救助作业的各类船舶。渔业船舶，是从事渔业生产的船舶总称，包括：拖网渔船、围网渔船、延绳钓渔船、流网渔船、捕鲸船、渔政船以及渔业加工母船等；港口作业保障船舶，指为航行服务的港口作业船舶，包括：引航船、破冰船、交通船、消防船、供应船、航标船和各种拖船等；还有农用排灌船、供电船、缉私艇、公务交通艇及游艇等各类非军事用途的船舶。

（撰写：王 倩　审订：王印秀）

minyong chuanbo dengji

民用船舶登记 civil ship recordation　为保证商船战时动员的有效性和快速性，国家专门制订相关政策或法律，对本国拥有的商船进行登记、管理的措施。这是制订民船动员计划的相关工作或该计划的内容之一。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林 滨）

minyong chuanbo dongyuan

民用船舶动员 mobilization of civil ship　战时为有力支援和配合海军作战，对民船征用所采取的动员措施。通常包括：颁布民船动员法规；建立民船征用机构；本着平战结合、军民结合的原则做好动员前的准备工作；战时根据需要实施动员。民用船舶是海军后备力量的重要组成部分。民用船舶通常以货船、渔业船、工程船等船舶为主要动员对象。应征民船主要可供军方用以担负海上运输、巡逻、侦察、布雷、扫雷、反潜防空、医疗、救护、抢修、救助以及疋泊等任务。经过改装或加装武器系统的专用船舶，可以直接配合海上舰艇编队作战。这类船舶有火力支援船、直升机母舰(船)、综合补给船等。民用船舶的大小、类型、归属各不相同，须根据有关法规明确每船战时应尽的义务和要求。平时要掌握民用船舶所属单位和船舶的类型、功能、船龄、数量、分布情况以及可能动员的数量，根据动员任务制定动员计划和保障方案；并根据船型和可能承担的军事任务，制订民船改装或加装计划和实施方案。同时建立海军预备役船队和民兵船队，并组织军事训练，在民船队伍里储备军事技术骨干。还要规定民船征用、调用、租用的有关费用及船员的待遇等。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林 滨）

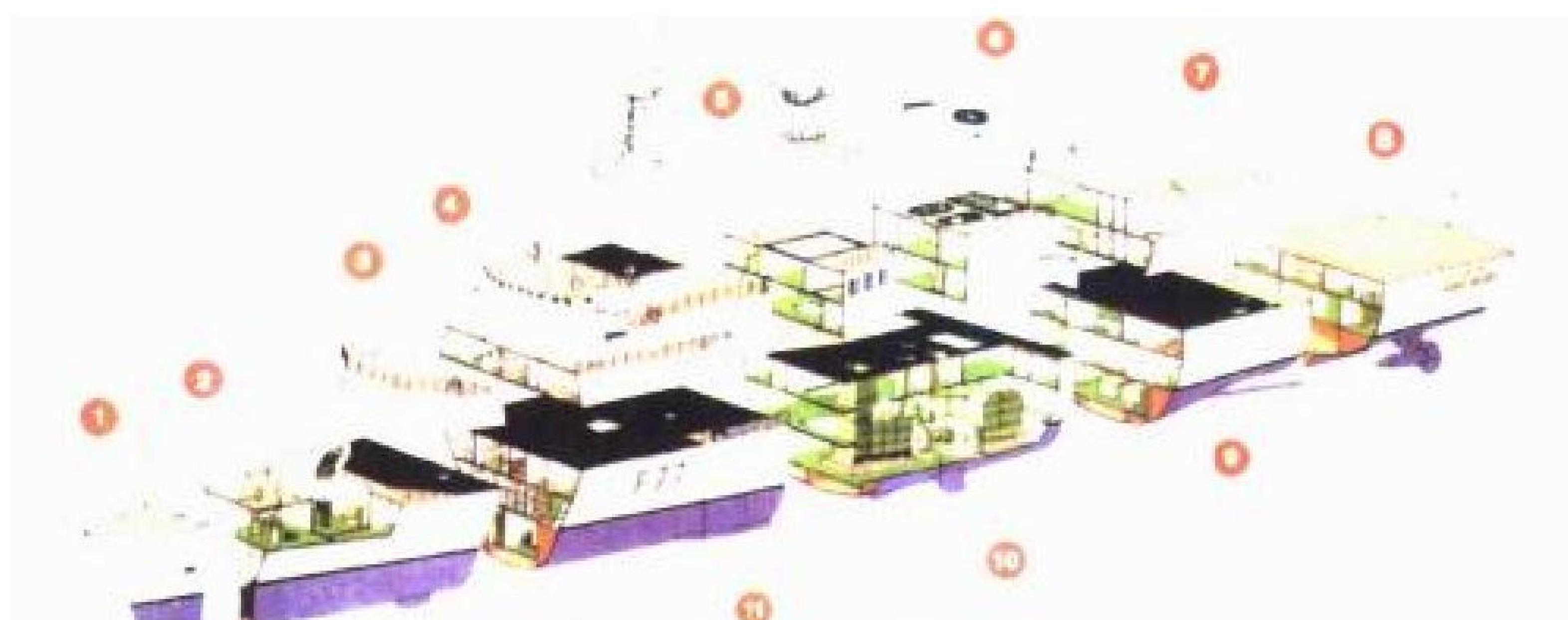
minyong gangkou dongyuan

民用港口动员 mobilization of civil port　战时对民用港口实行军事征用的动员。民用港口动员的范围包括：港口水域的进港航道、港池和锚地；港口陆域（岸）的码头、库场；港区铁路和公路；装卸和运输机械及港口辅助设施；有的还含机场。动员目的是在战时或紧急情况下，为海军舰船和支援海军部队的民用船舶提供靠泊、装卸载、换乘、补给、加装改装、维修、对海对空防御、避风、休整等保障。

（撰写：于镜渊　修订：林 滨　审订：何国明）

mokuaihua zaochuan jishu

模块化造船技术 modular shipbuilding technology　将船舶结构、设备和系统按功能或层次体系分成若干个有接口关系的相对独立单元，再按照通用化、系列化、组合化的设计和生产原则以不同的方式排列和组合成船舶装备或系统并最终总装成完整船舶的一种技术。从制造的观点出发，不仅将整艘船看成是结构和系统的多学科产品的构成，还看成是模块化结构的构成。其模块化结构有三个层次的构成形式，即分段区域的结构和系统，两个分段之间的结构和系统，多个分段之间的结构和系统。目的是最大限度地展开内场制造和达到最快速的总装。模块化造船技术实质上是船舶标准化与系统工程结合的产物，是现代标准在船舶技术中的一种高级形式。



模块化造船示意图

1—油漆库，绳索库；2—炮台，弹药库，反潜声呐，通风；
3—导弹诱饵发射器，海图室，海上补给品仓库，火控系统；
4—舰桥，作战室，电子设计，舱室；5—雷达舱，空气进口，潜水备品库；
6—排气喉，防空导弹，海上补给品仓库；7—机库，直升机维修站，鱼雷舱；
8—飞行甲板，餐厅，贮藏室，后甲板；9—厨房，居住舱，柴油发电机，燃油舱；
10—LM 2500燃气轮机，柴油机，齿轮箱，稳定装置，燃油舱；
11—居住舱，柴油发电机，贮藏室，燃油舱

（撰写：李维博　修订：高陆路　审订：谢 新）

mokuaihua zhishengji baozhang xitong

模块化直升机保障系统 modular helicopter support system　为舰（船）载直升机提供的由多个功能模块汇成的集装箱化后勤保障系统。包含保障模块，其内分别装有：洗消系统；武器测试系统；数据、油料、通风、淡水等接口；储备的零件和损管装备；提供动力、冷却设施及传输电力用的电缆等。使用保障模块可以降低初始采购和改装费用。保障模块可以用飞机运送到最急需的地方，甚至可以用远程飞机从内陆基地运送到某个接近潜在战区或正在冲突的港口，就近装备于舰船上。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林 滨）

mokuai shuilei

模块水雷 modular mine　由系列化和通用化的组、部件组装成的水雷。如美国的MK 42型磁性水雷（磁性炸弹），其

总体由 MK 82 型航弹体、MK 15 型阻力伞和 MK 42型动磁引信组成。而 MK42 型动磁引信由下列几部分组成：(1) MK 30-0 型（或 MK 32 型）机械保险器；(2) MK 33 型接火器（又名柱形火帽体）；(3) MK 59 型传爆管；(4) MK 42 型发火装置。又如美国的 MK 52 型水雷引信，由 MK 5-1 型水压保险器和水压保险发火装置、MK 21-0型定时器、MK 27-0 型感应线圈棒、MK 20-1 型初始继电器、MK 39-1 型控制箱、MK 10-1 型定次器、MK 10-0 型失效器和电源组，以及 MK 35-0型检查盒等部件组成。

（撰写：葛世垌　审订：董大群）

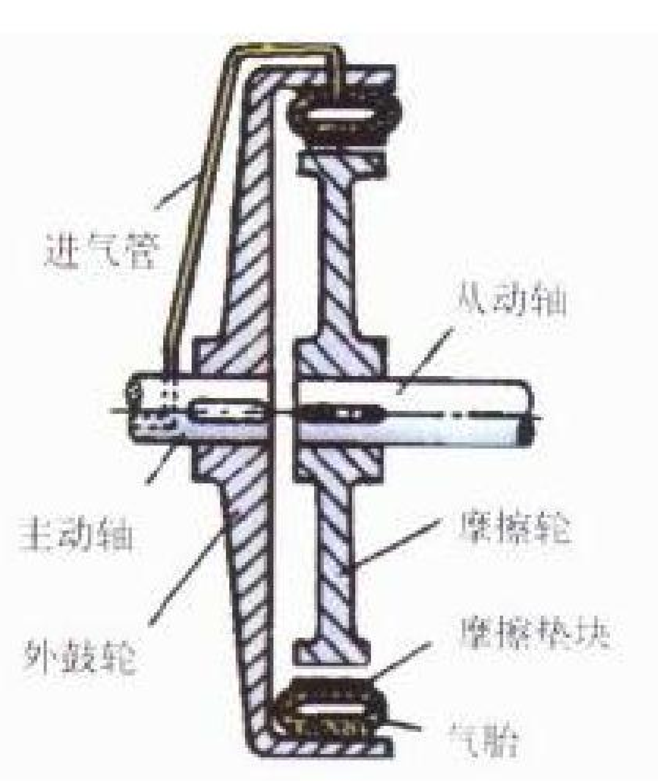
mokuai shuiping fashe xitong

模块水平发射系统　modular horizontal launching system　能向任一高度和方位发射多种导弹和其他武器的通用型发射装置。模块水平发射系统采用机械和电子界面、“即插即用”式结构和“灵巧”的贮运发射箱，能实现发射弹药所要求的所有功能。模块化水平发射系统可采用“冷”发射技术发射筒装鱼雷，或用“热”发射技术发射一次性使用的音响假目标弹等。模块水平发射系统与其他导弹发射系统相比，具有能发射多种导弹的灵活性和适应性，在减少人员配备、造价和维护费用低廉方面也具有优势。

（撰写：李守仁　审订：张家泰）

moca liheqi

摩擦离合器　frictional clutch　利用摩擦副之间的机械摩擦力传递扭矩的离合器。主要有三种基本型式：(1) 片式离合器，由若干摩擦盘和摩擦片组成，并分别交替安装在主动轴和从动轴上，当在轴向施力时，摩擦盘和摩擦片紧贴，借摩擦力传递扭矩。这种离合器广泛用于小功率柴油机船。液力多片摩擦离合器用压力油润滑和冷却，径向尺寸小，散热良好，传递扭矩大，用作中、大功率的高速主机倒顺车离合器。但因刚性联接，故易受主机扭转振动或船体变形等影响，而破坏主、从动轴的对中。(2) 锥型摩擦离合器，利用装有摩擦垫块的内锥鼓轮压紧到与之配合的外锥轮上产生的摩擦力传递扭矩，结构简单，但对中要求高，常用于轻型快艇上。(3) 气胎摩擦离合器，将压缩空气充入气胎使摩擦垫块向内径向压紧钢鼓轮而传递扭矩。其特点是改变充气压力可调节传递的扭矩，接合缓和，脱离迅速，隔声、减振效果好，挠性好，使用寿命长，便于遥控。在潜艇、登陆艇等中速柴油机推进装置中广泛采用。按摩擦面工作状态分为干式和湿式两种。前者的摩擦接合面不使用润滑冷却剂，摩擦副间的摩擦系数较高，因而传递扭矩较大，但散热较差、磨损较快，气胎离合器和锥形离合器均属此型。后者的摩擦离合面使用润滑冷却液，特点与干式相反，片式离合器属此型。摩擦离合器常用于不可反转的原动机（如高速柴油机、燃气轮机等）作为主机的船上。



气胎摩擦离合器

（撰写：船 锌　审订：朱明刚）

moca zuli

摩擦阻力　frictional resistance　由于流体具有粘性，流体流经船体产生边界层所引起的流体切应力合成的与运动方向相反的阻力。其大小等于沿船舶湿表面将流体切应力在船体运动方向积分所得的值（R_F）。是流体的粘性、密度、船速、湿表面积及其粗糙度的函数，同时也受船体形状的影响。摩擦阻力与压阻力合成船舶在静水中的总阻力。但目前尚难以用积分法精确求出摩擦阻力，而多用下式近似估算

$$R_f=\frac{1}{2}\rho\cdot V^2\cdot S\cdot C_f$$

式中 R_F 为摩擦阻力；ρ 为流体密度；V 为船速；S 为船体湿表面积；C_F 为摩擦阻力系数（该摩擦阻力系数，专用于船模—实船阻力换算的经验公式，不是平板摩擦阻力系数）。C_F的值普遍采用国际船模试验水池会议推荐的 ITTC 1957 摩擦阻力相关线公式求得

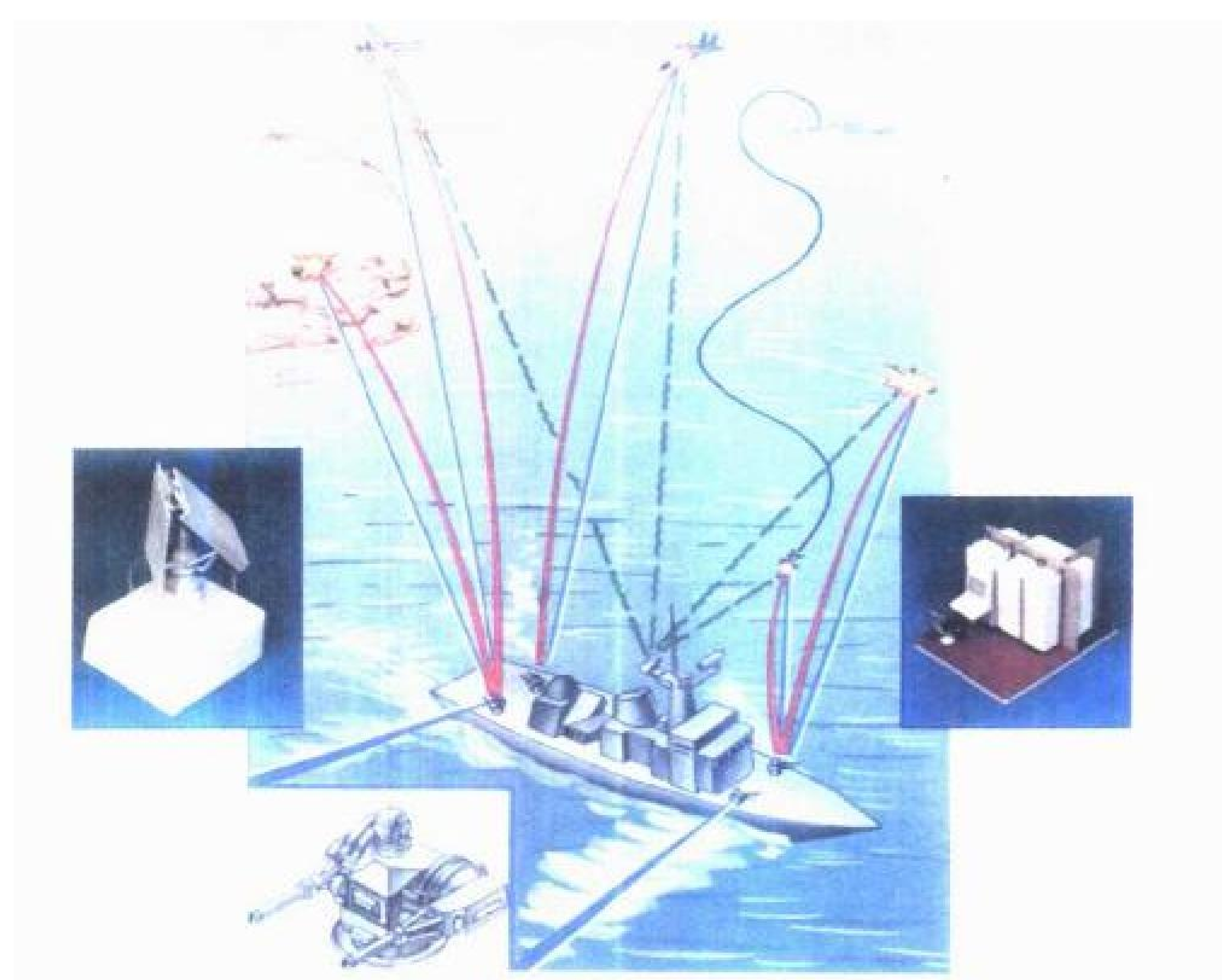
$$C_f=\frac{0.075}{(\lg R_n-2)^2}$$

式中 R_n 为 Reynolds 数，$R_n=\frac{VL}{\nu}$，ν 为运动学粘性系数；L 为船长。丰满船型和低速航行船舶的摩擦阻力占总阻力的主要部分。减小摩擦阻力的一些措施是：使船体湿表面尽可能光滑；减小湿面积；利用气泡或气膜减阻；向船侧流体不断加入聚合物添加剂；改变湍流流动的性质等。

（撰写：黄德波　审订：李积德）

moduan yingshashang fangyu xitong

末端硬杀伤防御系统　terminal defence weapon system for hard destroy　能对来袭的导弹和飞机（直升机）在命中己方目标前的近距离范围内进行直接杀伤、摧毁的武器系统。主要包括近程舰空导弹系统、舰炮武器系统以及激光、电磁炮等武器系统。



末端硬杀伤防御系统示意图

（撰写：王印秀　审订：陈佐周）

Mokatuo hangxian

墨卡托航线　Mercator track　又称恒向线航线或等角航线。参见恒向线航线。

muxingchuan

母型船　parent ship　船舶设计中作为设计新船参考用的典型船舶。在设计船舶时，通常先选择一艘或几艘尺度和性能都与被设计船舶相近的、并且经过服役考验的、性能较为优秀的现有船舶作为参考，分析其优缺点，供设计新船时借鉴，吸取母型船的某些优点，克服其在服役中暴露出来的缺点和

不足，并利用科学技术上的新成就及其他合理措施，使设计出的新船既技术性能先进，又现实可靠，从而能更好地满足技术任务书的要求。选择到合适的母型船，不仅能大大减轻设计人员的工作量，缩短设计周期，更重要的是能够提高设计质量，使新船性能更优越，各项指标更先进、合理。利用母型船进行新船设计是船舶设计中常用的一种方法。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

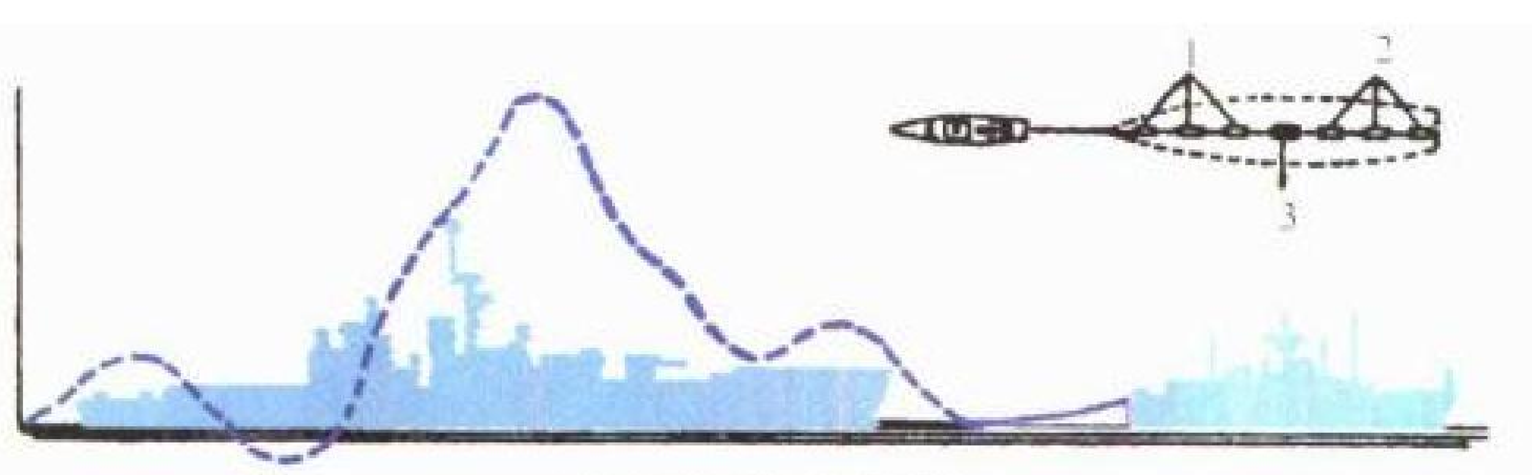
muzishi yuchuan

母子式渔船　fishing boat carrier　又称载艇渔船。搭载若干子船进行捕渔的专用船舶。通常，到达渔场后，子船离开母船从事渔捞作业，由母船提供燃油、淡水和食物等供应品，以延长子船在海上作业时间，子船不断将渔获物交给母船处理或贮藏。小型渔船能去远洋渔场作业，不要频繁往返渔港和渔场，提高了捕捞效率，充分利用了时间。母船满载排水量一般在 500 t 以上，子船十余吨。中国福建沿海建有母子式钓渔船，海南也有母子延绳钓渔船等。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

mubiao monishi dianci saoleiju

目标模拟式电磁扫雷具　simulation target electro-magnetic-field minesweeping gear　能模拟舰船磁场的电磁扫雷具，用于扫除传统扫雷具难于扫除的新型水雷。该类扫雷具多根据磁偶极子线阵列模拟原理构成。用作磁偶极子的实体有：(1) 可控磁体。是具有正浮力的多根电磁铁永久磁体。一般用多个串连，由舰艇拖曳。如英国“海蛇”式扫雷具。(2) 正交电



目标扫雷示意图

1—磁装置；2—磁装置；3—声装置（拖曳在水面下）

流线圈。由水平和垂直两线圈固定在有正浮力拖体上，构成二维磁体。也用多个由舰艇串连拖曳。如法国“燕鸥－M”扫雷具。用可编程方式供电，模拟不同舰船空间磁场。(3) 永久磁体。有正浮力，用 6～8 个串连，由应急船拖曳、如澳大利亚 Dyad 扫雷具。(4) 多个超导磁体。

（撰写：王祖荫　审订：相敬林）

mubiao qiangdu

目标强度　target strength　用来度量水下目标回波强弱的物理量。在声呐方程中，目标强度被定义为在距离目标等效声学中心 1m 处，由目标反向散射回来的声强与入射到目标的平面波声强之比的分贝数。其表达式为

$$TS = 10\lg\frac{I}{I_i}$$

式中 I 为在 1m 处的回波强度；I_i 为入射声波的强度。声学中心是指在目标以内或以外的一个虚拟参考点。目标可看作是再辐射的点声源，这一虚构的点源，即为声学中心。由于目标回波不仅能反映目标的存在，而且能反映目标的几何形状、类别和组成材料等信息，因而目标强度对于水下信号检测与目标识别，均具有重要的应用价值，是主动声呐方程中的一个重要物理量。

（撰写：马远良　审订：赵俊渭）

mubiao xiangying hanshu

目标响应函数　target response function　用于表征目标输入和输出之间的关系的函数。

输入 $x(t)$ → 目标结构系统 → 输出 $y(t)$

数学上可表示为

$$y(t) = L[x(t)]$$

式中 L 表示目标结构系统，将输入 $x(t)$（或称激励）变换为输出 $y(t)$（或称响应）的作用，亦称目标响应函数。该函数既可用时间域函数表示，也可用频率域函数表示。前者称为目标脉冲响应函数，后者称为目标频率响应函数。L 通常用一组微分或积分方程表征。工程上，已知输入和目标响应函数求输出称为正问题，若已知输入和输出求目标响应函数称为反问题。实际上确定目标响应函数除考虑目标的反射特性和散射特性之外，还必须考虑传输介质的特性。

（撰写：武延祥　审订：孙进才）

mubiao zhishijing

目标指示镜　target-indicating sight　装在舰船上对水面和空中目标进行搜索、跟踪、射击观察并能测量和输出目标方位角和俯仰角数据的舰艇光学观测仪器。一般包括回转基座、光学系统和控制器几部分。回转基座固定在甲板上，可 360° 旋转。光学系统放置在回转基座上，由俯仰反射镜和双目望远镜组成。俯仰反射镜可在一定俯仰范围内转动、进行扫描搜索。望远镜有低、高两种放大倍率，供搜索和跟踪或详细观察用。操作者利用控制器，可手控或电控目标指示镜进行方位和俯仰搜索、并可将目标方位角和俯仰角数据传送给武器控制系统或舰艇作战中心。其主要性能数据包括：搜索范围为俯仰 −25°～65°，方位 360°，最大俯仰速度 1 rad/s，最大方位速度 1 rad/s；望远镜放大倍率 2.5× 和 8×，对应视场分别为 16° 和 50°；目镜高度为 1.5 m，回转半径 0.4 m，重量 120 kg。另外，一些目标指示镜采用速率陀螺对瞄准线进行稳定。在指示镜和载体之间用防振支架联结，以减少舰艇高频振动对指示镜的影响。



目标指示镜外貌图

（撰写：王泽和　修订：杨身国　审订：蒋鸿旺）



naiboxing

耐波性 seakeeping 舰船在波浪中的运动性能和为船上人员、设备、武备、系统等提供良好的船体运动环境条件的能力。主要衡量项目包括舰船遭受风浪扰动后所产生的各种摇荡运动以及砰击、上浪、飞车、失速等。通过理论分析和船模试验可以较好地预报舰船的耐波性，再结合舰船航行海域的海情统计资料和舰船承担的任务要求，能对舰船耐波性的优劣作出综合评估。（撰写：丁 勇 审订：李积德）

naiboxing shiyan shuichi

耐波性试验水池 seakeeping test tank 又称波浪水池。能产生不同特征的规则波和不规则波，用于进行耐波性试验的船模试验水池。耐波性试验水池一般为方形或长方形。水池长度由船模尺度、试验速度、船模在规则波中振荡多少次达到稳定简谐运动、拖车的加速与减速段长度等因素决定，国内外专用的耐波性试验水池长度约为 60～100 m。宽度取决于造波机的能力，若能造方向改变的波，则宽度可以减小，若不能造改变方向的波而改变船模运动方向，则水池建成方形。水池相邻的两侧安装造波机，与此相对的另两侧装消波器，以消除波浪的反射。水池上面架有拖车，拖车有二种形式：一是横跨水池有一活动桥，可绕水池中心转动一定的角度，拖车安装在底部的轨道上，可控制拖车以一定的速度拖曳船模；另一种是在水池宽度方向架一主车架沿水池纵向运动，主车架上有一副车架，可在主车架轨道上向宽度方向运动，称为 XY 拖车。船模装在副车架下，调节主车架与副车架的运动速度，使船模能以任意方向在波浪中运动。耐波性试验水池装备有测量波浪的浪高仪。耐波性试验时，船模所受的水动力主要是惯性力和重力，粘性力的作用较小，可不予考虑。试验船模要保持与实船的傅汝德数和斯图罗哈数相等。故船模的尺度比快速性试验可以小些。（撰写：楼连根 审订：盛振邦）

naihan shiyan

耐寒试验 cold resistance test 考核舰船系统和设备在空气与海水温度最低极限值的环境条件下能可靠地工作的试验。通常在工厂模拟条件下或在自然环境条件下进行。试验对象为新研制、定型后批量生产抽验的、恢复生产或在设计、工艺、主要材料有重大改变的舰船系统和设备。试验的目的是确定舰船系统和设备在低温条件下贮存和工作的适应性。低温试验可分为低温贮存试验和低温工作试验。低温贮存试验的试验温度为 −55 ℃ 或者按有关标准或技术文件规定，试验时间为试验样品达到温度稳定后，再保持 24 h 或按有关标准或技术规定。低温工作试验的温度为试验样品的最低工作环境温度，试验时间为试验样品在非工作状态下达到温度稳定，然后启动试验样品进行试验，直至试验样品达到温度稳定或者有关标准或技术文件规定的工作时间。试验程序为预处理、初始测量、试验、恢复、最后检测或最后检查。（撰写：陈继康 审订：孙大庆）

naihouxing shiyan

耐候性试验 weathering test 测定船用材料及机电设备等在户外使用时，对阳光、风、雨、雪、氧、臭氧、烟气、盐雾、冷热和细菌等的长期耐久性能（或称耐老化性能）的试验。试验通常分为将材料实际暴露于户外、长期观测其外观变化或物理化学性能变化的暴露试验和在模拟户外条件的实验室条件下进行人工加速暴露试验。目前，后者还不能快速而准确地重现材料在户外暴露中的老化情况，而只能对较明确的一些材料，才使用后者的试验结果来推测户外使用时的寿命和各材料相对寿命的长短。（撰写：邱伯华 柬江河 审订：刘 琳）

naijiu shiyan

耐久试验 endurance test 测定船用产品耐久性的性能试验。耐久试验是设备台架试验的内容之一，用作耐久试验的设备必须是经过性能试验的同一台设备，要求耐久试验后的设备主要性能指标保持原设计值指标。耐久试验的时间按相应的国标和国军标。如柴油机耐久性试验应在性能试验后进行 125 次 8 h 工况循环试验；燃气轮机的耐久试验规定：对以低使用率应用的 A 型燃气轮机按规定程序试验运行1000 h，以高使用率应用的 B 型燃气轮机按规定程序试验运行3000 h。（撰写：高立冬 审订：张士豪）

nairanshao shiyan

耐燃烧试验 flame resistance test 测定船用材料或制品着火时，一旦除去热源即难以有焰燃烧的性质或火焰熄灭的能力的试验。试验的具体方法是：固定好试片，点燃规定火焰长度的本生灯，使火焰接触试片的一端，一定时间后移去火焰，用秒表测定燃烧的时间，判定火焰移走后的情况：试片继续燃烧称为可燃性；试片稍微燃烧，但不继续燃烧称为自熄性；试片不燃烧称为不燃性。在继续燃烧的情况下，测定试片燃烧到一定标线距离所需的时间（以 s 计量）或燃烧速度（以cm/min 计量）。在相关标准中，把 127 mm × 12.7 mm × 6.35 mm 的试样水平支撑，用规定的本生灯将其一端加热30s，如不着火，定为不燃性；如蔓延燃烧至 101.6 mm 以下熄灭，定为自燃性。（撰写：邱伯华 柬江河 审订：刘 琳）

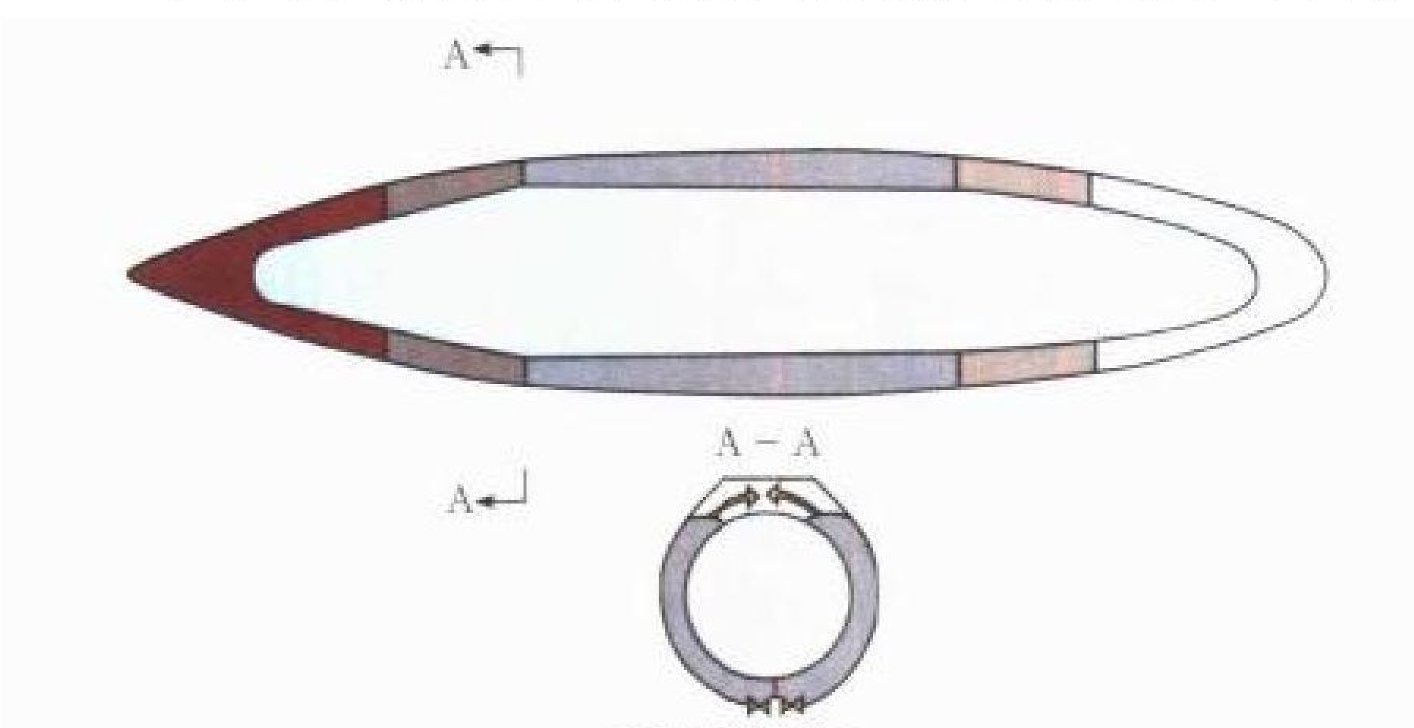
naisuanxing shiyan

耐酸性试验 acid-proof test 测定船用材料在长期酸性环境条件下，耐受酸性物质腐蚀性能的试验。由于各种材料对不同种类的酸液耐受性差异很大，通常试验用酸液的种类由材料在使用中经常接触的酸性物质的种类所决定。试验是将材料的标准试样完全浸泡于酸液中。其中，酸液温度必须低于其沸点温度，并置于密闭容器中。在国家相关标准规定的温度下，经过一定的浸泡周期后，根据试片体积、重量、机械物理性能和外观的变化来评价材料的耐酸性。（撰写：邱伯华 柬江河 审订：刘 琳）

naiya cangbi
耐压舱壁 pressure bulkhead 能够承受与耐压船体相同静水压力的船壁。耐压艇体内部的横舱壁按强度的不同可以分为耐压舱壁和非耐压舱壁。艏端和艉端的耐压舱壁是耐压船体的一个组成部分。内部耐压舱壁是为了把艇体内部舱室分成若干具有抗沉性的舱室，同时还起到了缩短耐压艇体的跨度，支撑耐压壳的作用。内部耐压舱壁分为耐压平面舱壁与耐压球面舱壁两种。前者由平面舱壁板，水平桁和垂直防挠材及水平加强筋组成。由于周界为圆形，因此各垂直扶强材的跨度都不相同，所选用型材的剖面尺寸也就不同。剖面尺寸大的可用T型材，尺寸小的可用球扁钢。平面舱壁的优点是两面承压能力相同，缺点是结构过于笨重。耐压球面舱壁则刚好相反，在形状上为球形薄壳的一部分。从结构重量的经济观点看球面舱壁比平面舱壁好，结构简单重量轻。缺点是凸面承压能力比凹面小很多，加工工艺性差，因而两者各有利弊，设计时视需要选用。端部耐压舱壁分为端部平面舱壁与端部球面舱壁两种。端部球面舱壁由于布置上的需要凸面向外，从受力上分析是不利的，在设计上用增加球面板厚的办法解决。耐压水舱的首尾两端都设有水舱横舱壁，水舱横舱壁由板和扶强材组成，扶强材沿船体横剖面径向布置。

（撰写：王绍鸿 审订：聂 武）

naiya chuanti
耐压船体 pressure hull 又称耐压壳。由壳板、肋骨及端部耐压舱壁组成的能承受规定深度压力的船体。内部设置横舱壁，以支撑耐压壳，并将其分隔成各种舱室。耐压船体中部为圆柱形，近船端直径逐渐收缩至端部耐压舱壁直径，形成圆锥形。其横剖面一般为圆形，也有椭圆形、矩形、半圆形和“8”字形等。纵剖面有曲线形和直线（折）线形等。耐压



耐压船体

船体外壳用经过滚弯的板材焊成，并设环状肋骨加强。在结构分析中，常将其视为加肋柱壳、锥壳和端部球面壳的组合。壳体之间及其与内部横舱壁的接合处，因结构突变而产生附加的作用力和力矩，应采取设置加强筋、加强板或增大壳板厚度等加强措施。耐压船体上开有装卸鱼雷、蓄电池和供人员出入的舱口。

（撰写：船 锌 修订：孙丽萍 审订：聂 武）

naiya jiegou
耐压结构 pressure structure 在水下能承受极限压力并保持水密的各部分结构的统称。包括耐压船体、耐压指挥室、设闸室、耐压升降装置室、耐压液舱等。参见耐压船体。

（撰写：李治彬 修订：李传明 审订：聂 武）

naiya keti gangban
耐压壳体钢板 steel plate for pressure shell (hull) 具有较高强度、良好韧性和焊接性、用于制造潜水器和潜艇耐压壳体的钢板。潜艇耐压壳体是指能承受压力并保持水密的主船体结构。按化学成分，常用的耐压壳体钢板均属于低合金钢，多数是Cr-Ni-Mn系。按屈服强度区分，耐压壳体钢板又可有60 kg级、80 kg级和100 kg级等。

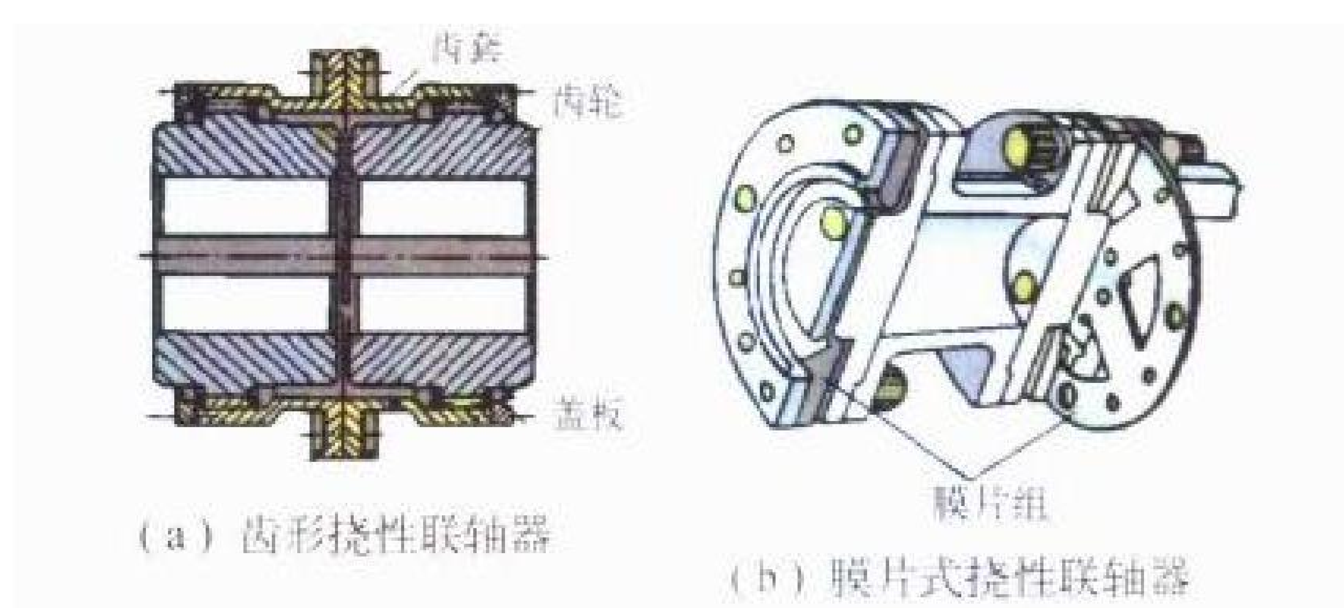
（撰写：林云辉 修订：何国明 审订：武 晶）

naiya tuoxiantong
耐压脱险筒 pressure escape chamber 装有船员快速脱险出艇装置的耐压圆筒。

（撰写：船 锌 修订：王晓天 审订：聂 武）

naiya zhihuishi
耐压指挥室 pressure conning tower 又称耐压指挥台。位于潜艇指挥舱顶部，潜艇在潜望状态航行时作为操纵潜艇航行指挥的中心、并具有设闸室功能的耐压舱室。耐压指挥室设有各种显示仪表、潜望镜观察部位和全船通信指挥分系统。耐压指挥室平时还是艇员从耐压艇体内通向水上桥楼的出入通道，在艇失事时为艇员脱险的出口之一。其水平截面形状有圆形和椭圆形两种，其底部与耐压艇体焊接，上部有顶盖板密封。椭圆形结构在强度分析和工艺制造上都不如圆形结构好，但从既能减小阻力又能增大空间的综合考虑下，椭圆形比圆形有利，因此潜艇多用椭圆形截面。椭圆形截面的长轴沿艇长方向布置。耐压指挥室上部顶盖上和底部都设有舱口。由于潜艇在潜望深度下的航行愈来愈不安全，因此，耐压指挥室的作用逐渐变小，逐渐由设闸室所取代，但仍称作耐压指挥室。（撰写：王绍鸿 审订：聂 武）

naoxing lianzhouqi
挠性联轴器 flexible coupling 借助挠性元件将具有微小倾角和偏移的两根轴联接以传递扭矩的联轴器。当主动轴与从动轴之间由于安装误差、温度变化或基座变形等原因而难以对中时，须采用挠性联轴器补偿运行过程中产生的角位移和线位移，以保证运行安全。其型式很多。汽轮机推进装置中常采用齿形联接，齿轮套在两轴的轴端，各与铣有内齿的套筒啮合，两套筒用螺栓联接。齿顶做成圆弧形以补偿轴线间的倾斜，轴端之间、齿与盖板之间都留有轴向间隙，可以补



挠性联轴器

偿两轴的轴向位移。燃气轮机推进装置中由于温度变化较大，齿轮挠性联轴器容易磨损，须采用挠性更大的膜式挠性联轴器，允许的角位移较大（长期使用时达20′，短期使用时可达1°）。由几层不锈钢制成、带有幅条的膜片叠在一起，外缘用螺栓与轴端相连，内缘与一短轴相连。运行时借幅条的弹性变形来补偿两轴的失中，当两轴间有较大角位移或甚至不在一直线上须传递扭矩时，采用万向联轴器，两轴端装有十字销铰链，一般在小型船舶的轴系中采用。

（撰写：柳贡民 审订：王芝秋）

neiqing

内倾 tumble-home 船侧在水线以上向内的倾斜。在无特别说明时，常指上甲板处的内倾值。内倾使上层建筑、船边栏杆和救生艇在船舶摇荡时减少与周边船舶或码头相碰的机会。舰艇的内倾可起到一定的几何隐身的作用。

（撰写：林 滨 审订：何国明）

nianxing zuli

粘性阻力 viscous resistance 船舶航行时所受到的因流体粘性所产生的阻力（R_V）。包括摩擦阻力（R_F）和粘性压阻力（R_{vP}）。摩擦阻力一般占粘性阻力的主要部分。粘性阻力很难与其他阻力成分分开，故不易精确量得。目前多用尾流测量法近似得到，要将属于兴波阻力的破波阻力成分剔除。理论计算也尚未有满意的方法。实用中对常规水面船舶可按国际船模试验水池会议 ITTC 1978 预报法求得船模或实船的粘性阻力（R_V）近似值

$$R_V=\frac{1}{2}\rho U^2 S(1+k)C_F$$

式中 R_V 为粘性阻力；C_F 为摩擦阻力系数；ρ 为流体密度；U 为航速；S 为湿表面积；k 为形状因子（由试验或经验公式获得）。$C_F=0.075/(\lg R_n-2)^2$ 是 ITTC 1957 摩擦阻力相关线公式，其中 R_n 为 Reynolds 数。

（撰写：黄德波 审订：李积德）

nianya zuli

粘压阻力 viscous pressure resistance 由于粘性和湍流引起的法向应力沿湿表面积分所得的阻力分量（R_{vP}）。船舶航行时船体湿表面的边界层（附面层）沿船长向后逐渐增厚并可能在某处产生分离，引起形状阻力，而船所产生的沿流线方向分布的涡流会产生诱导阻力，这两个阻力之和即为粘压阻力。全浸没船舶的粘压阻力等于压阻力；水面船舶的粘压阻力不能直接测量，可用经验公式估算。粘压阻力占船型总阻力的较小份额；但对于较丰满船型，其在剩余阻力中则占较大比重，故改善船形十分必要，以降低粘压阻力。

（撰写：黄德波 审订：李积德）

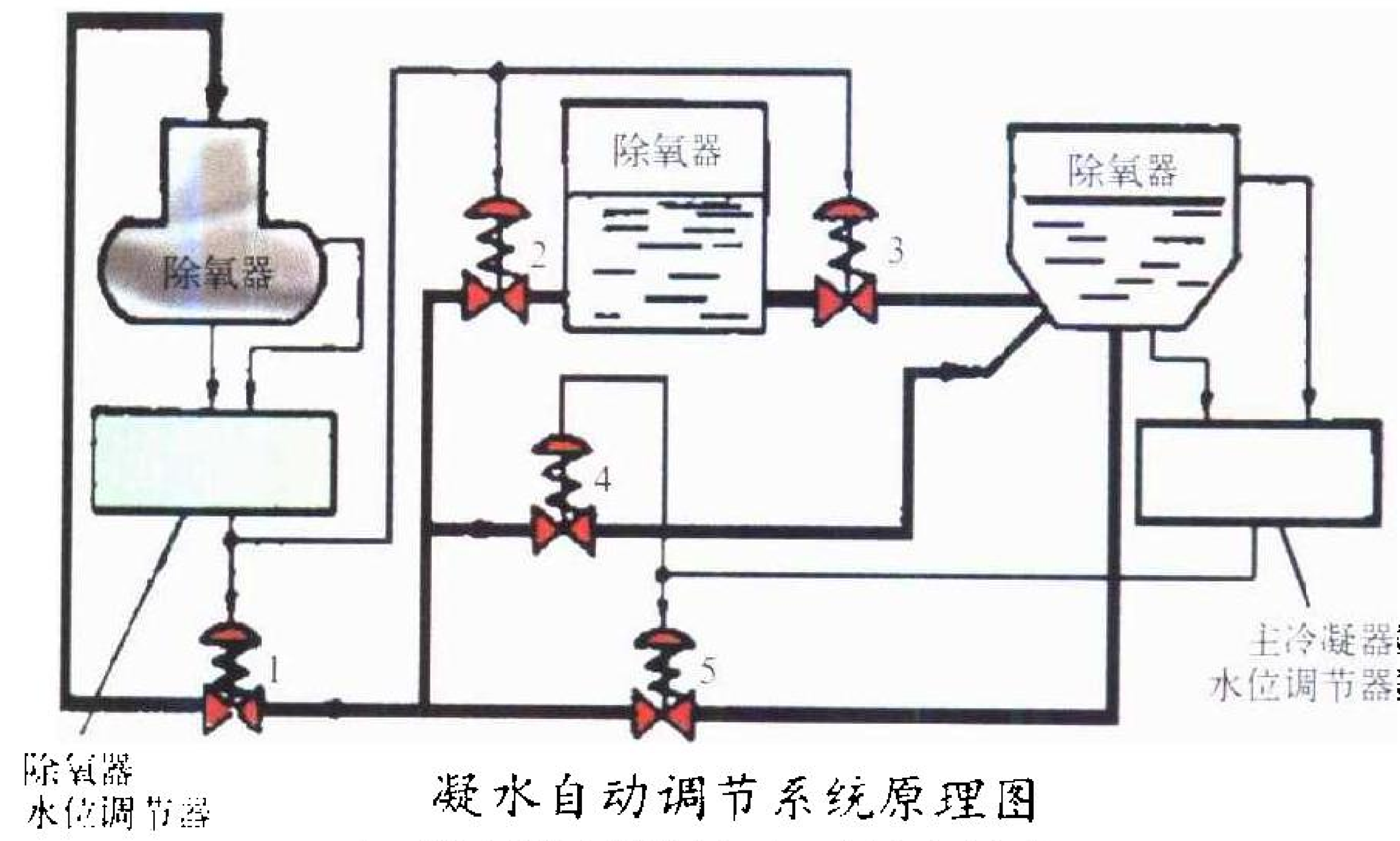
ningshuibeng

凝水泵 condensate pump 又称冷凝泵。用以抽除冷凝器中冷凝水的泵。蒸汽机船的凝水泵常用由主机驱动的柱塞泵；汽轮机船则采用由辅汽轮机驱动的离心泵。其流量要求大于进入冷凝器的最大蒸汽量。受冷凝器安装位置所限，正常工况下，凝水泵吸入口的灌注高度一般都不到 1m，故对船用凝水泵的汽蚀性能要求较高，为此常用立式结构，以增加其吸入口的灌注高度，改善气蚀性能。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

ningshui zidong tiaojie xitong

凝水自动调节系统 automatic condensate regulation system 能使蒸汽动力装置的主冷凝器和除氧器的水位保持在规定范围内的自动调节系统。凝水自动调节系统保证动力装置在各种负荷下的凝水量与其排汽和排水量相适应。该系统包括除氧器水位调节回路和凝结水调节回路、除氧器进水调节阀（用以调节除氧器的进水量，使其与出水量相平衡）、主冷凝器补给水调节阀（当除氧器水位偏低时由水舱向凝水系统补



凝水自动调节系统原理图

1—除氧器进水调节阀；2—水舱贮水调节阀；3—冷凝器补给水调节阀；4—再循环回流调节阀；5—节流调节阀

水）、水舱贮水（蒸馏水）调节阀（当除氧器水位偏高时，将多余凝水排至蒸馏水舱）。主冷凝器水位调节回路采用节流和回流组合的混合调节方式。主冷凝器水位调节器同时控制节流调节阀和回流调节阀，当节流调节阀在最小开度时须能通过一定的凝水流量，以保证主抽气器和汽封抽气器得到充分冷却，此时，为保持主冷凝器水位，须由回流调节阀进行调节。当系统中的凝水量大于节流阀最小流量时，回流阀全关，主冷凝器水位由节流调节阀调节。

（撰写：船 锌 审订：王秋芝）

niuzhuan qiangdu

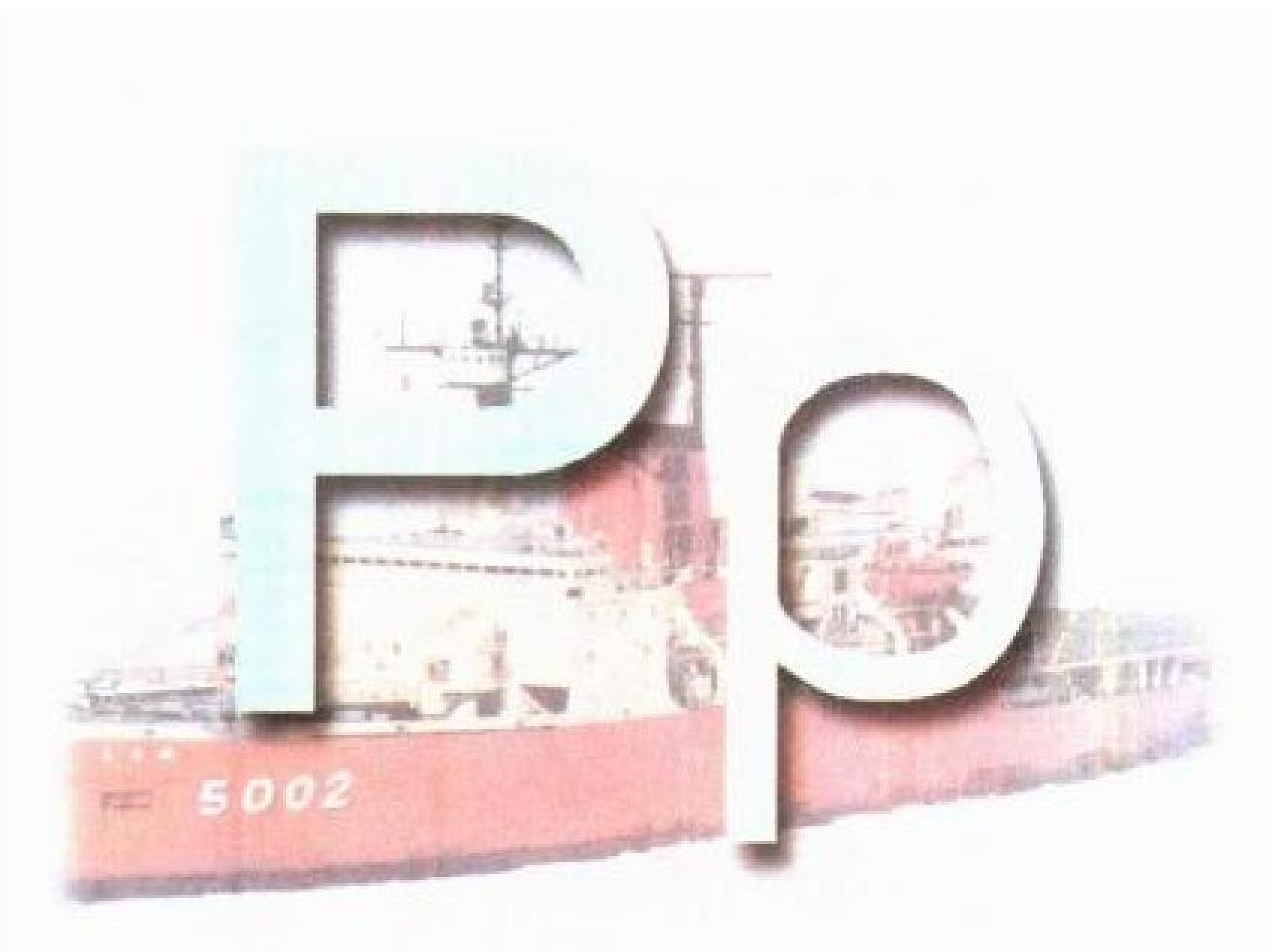
扭转强度 torsional strength 船体抵抗外扭矩的能力。导致船体扭转变形的载荷（即外扭矩），通常来自两舷装载不对称而形成的静扭矩，以及船体处于斜浪之中由于舷侧压力不对称所引起的动扭矩。扭转变形会引起船体横剖面内产生扭转剪应力和翘曲应力。此外，集装箱船舱口区域的扭转变形还会影响舱口盖的正常使用，并在舱口角隅处引起应力集中。船体结构设计中常采用抗扭箱等结构形式来提高船体的抗扭刚度。对于军船，由于没有长大开口，通常扭转强度问题并不突出；但对于导弹垂直发射而在甲板上设置大开口的情况，扭转强度问题就不可忽视。 （撰写：宋竞正 审订：戴仰山）

nongyongchuan

农用船 agricultural vessel 各种农业用船的统称。如排灌船、农业运输船、养殖船、采菱船等。多为小型，少数为机动船，多数借人力或风力推进。船体结构简单，多为木质和玻璃钢，少数用钢材建造。现广泛采用钢丝网水泥船体结构形式，经济实用性好。

（撰写：王 青 审订：何国明）

N



paishuifa

排水阀 discharge valve 安装在舷侧污水或废水出水口处，用于排放污水或废水于舷外，并能自动关闭和防止风浪侵入的阀门。由法兰紧固于舷侧满载水线以上规定高度处。排水阀进口与排水口连接。阀盘为外开铰接式。排水时，管内水压自动冲开阀盘排水。当舷外有风浪冲击时，阀门因外面受压而自动关闭，故这种阀门又称防浪阀。

（撰写：吴善勤　修订：李传明　审订：盛振邦）

paishuiliang

排水量 displacement 船体或物体自由飘浮于静水中并保持平衡时，所排开的水的重量或质量。在工程上一般指重量排水量，即排水重量，单位用吨（t）表示。在流体力学中有时用质量排水量，即排水质量。根据阿基米德原理，船体浮于水中时将受到水向上的浮力作用，其大小可用下式表示

$$\triangle = \gamma$$

式中 △ 表示排水量，单位为吨（t）；γ表示水的单位体积重量，单位为吨／立方米（t/m^3）；　表示船体水下部分体积，单位为立方米（m^3）。浮于水面的船舶，其浮力（大小应能托起空船和装于船上的其他装置、货物、人员、油水及消耗性供应品等所有的重量）应与船的重量P相等。排水量是从重量角度表征船舶大小的参数，是确定船舶主尺度的基本依据。船舶重量由装载状态所决定，所以又分为各种装载状态的排水量。在船舶设计中，对于民用船舶，最基本的是空载排水量和满载排水量；介于这两者之间的装载状态，则根据设计计算的需要选用。在军用船舶中，主要分为最大排水量、满载排水量、正常排水量、标准排水量和空载排水量。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

paishuixingchuan

排水型船 displacement ship 全部靠水的静浮力支持其重量而航行的船。排水型船是相对非排水型船而言的（如滑行艇、水翼艇、气垫船、地效翼船），排水型船具有承载能力大、低速时经济性好等优点，是大、中型舰船的基本船型。其特点是：航行时吃水与静浮时吃水无明显差别，但水的密度比空气约大800倍，故船在水中航行时阻力比非排水型船要大得多，特别是随着船速的提高，排水型船的兴波阻力急剧提高，使其在快速性和耐波性等性能的提高上受到一定的限制。

（撰写：王青　审订：郑明）

paiji

拍击 slapping 波面与船体间产生不严重的冲击现象。

（撰写：船标　审订：林滨）

panche liansuo zhuangzhi

盘车联锁装置 barring gear interlocking device 盘车装置未脱开时速关阀不能开启的联锁机构。舰船用汽轮机在启动前均要进行盘车，如由于人员的疏忽、不按操作规程启动汽轮机，未脱开盘车装置就启动汽轮机，就会造成事故。设置联锁机构，可以防止误操作，避免造成事故。

（撰写：船辞　审订：柳贡民）

paosheng shebei

抛绳设备 rope throwing apparatus 在船舶上能定向抛射绳索作为引缆或直接建立施救联系的全部用具的总称。一般为撇缆枪，由枪体、撇缆弹、撇缆绳和引燃药或空气腔构成。舰艇多用以火药为动力的撇缆枪和压缩空气为动力的座式撇缆枪。在正常天气下抛射距离应达200 m以上。民用船舶一般用火箭抛射一根可在水漂浮的细绳。火箭可放在甲板上发射或用抛绳枪手持发射。先在火箭后面接一段钢丝绳，再与盘绕在甲板上的抛射索相连。还有将火箭、细索和引发装置都放在一个筒内用手持方式发射。大型舰船上的抛绳设备应包括能同时发射4根抛射绳的用具。

（撰写：全锡河　审订：何明德）

paowan chuxiu

抛丸除锈 shot throwing 利用抛丸除锈机上高速旋转的叶轮将磨料（铁丸或钢丸）抛出而击打在钢材表面以清除氧化皮和锈蚀层的除锈方法。这是钢材预处理流水线上的一道主要工序。抛丸除锈机装在封闭的除锈间里，以免被击打脱落的锈尘污染车间环境。抛丸除锈机有立式和卧式两种。立式除锈机的叶轮位于工件的两侧，工件（钢板）以竖立方式通过抛丸间而被两侧叶轮抛出的磨料（铁丸或钢丸）击打除锈；卧式除锈机的叶轮位于工件的上下，工件（如钢板）以躺卧方式通过抛丸间而被其上下的叶轮抛出的磨料（铁丸或钢丸）击打除锈。由于卧式机比立式机容易与钢材预处理流水线配合使用，所以一般钢材预处理流水线上用的都是卧式抛丸除锈机。

（撰写：何国明　审订：高陆路）

paodan yinxin

炮弹引信 projectile fuse 装在炮弹弹丸上，利用目标信息或按预定信号引爆弹丸装药的装置。用于控制弹丸的最佳起爆位置或时机。按作用原理，分为着发引信、近炸引信和时间引信；按安装位置，分为弹头引信和弹底引信；按引信功能，分为单功能引信和多功能（多选择）引信。通常由发火控制装置、安全装置、能源装置和爆炸序列组成。引信平时处于安全状态；发射后，引信在惯性力、离心力等作用下，解除保险，处于待发状态；碰撞目标或至目标一定范围，发火控制装置感受目标信息使爆炸序列发火，引爆弹丸装药，毁伤目标。着发引信，利用弹丸碰击目标所感受的力，使火帽发火的引信，亦称碰炸引信。近炸引信，利用物理场来感受目标信息而发火的引信。目标敏感装置将感受的目标信息转换成电信号，信号处理电路对电信号进行鉴别，当目标处于弹丸最佳杀伤区域时，给点火电路发出启动信号点火。按引信作用的物理场，分为无线电引信、光引信和电容引信等。近

炸引信多配用在杀伤弹和杀伤爆破弹上。时间引信，按预先装定的时间引爆弹丸的引信。亦称定时引信。目标敏感装置接受装定的时间指令，当计时装置（信号处理装置）上的计时时间等于装定时间时，发火装置发火，引爆弹药。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

paojian

炮舰 gunnery boat 以舰炮为主要武器，在近岸海区和江河水域进行作战的水面战斗舰艇。用于巡逻、护航、布雷和对岸射击等。炮舰始于17世纪的桡桨炮船。18世纪后半叶有较大发展，至19世纪末，炮舰泛指排水量小于巡洋舰的各种火炮舰艇。帝国主义列强曾使用炮舰在弱小国家沿海至内陆江河实施武力威胁和侵略行径，世人称之为“炮舰政策”、“炮舰外交”。炮舰按活动水域，分为江河炮舰和海防炮舰。江河炮舰满载排水量数百吨，装蒸汽机2～3台，航速8～15 kn。装有75～120 mm舰炮1～4门和小口径舰炮、机枪等。海防炮舰，满载排水量不超过2500 t，装蒸汽机2～4台，航速10～20 kn。武器装备有75～152 mm舰炮2～5门和小口径舰炮、机枪等。炮舰火力单一，进入20世纪以后，逐步被驱逐舰、护卫舰和高速炮艇所代替；60年代以后，导弹、水中武器被广泛装备舰艇，单一功能的炮舰逐渐被淘汰。

（撰写：王印秀 审订：王绍明）

paoting

炮艇 gun boat 见护卫艇。

penqi ranliao zhuru zhuanyun he zhucun xitong

喷气燃料注入、转运和贮存系统 jet fuel filling, transfer and storage system 由喷气燃料的注入、转运、排干等管路系统和喷气燃料舱、喷气燃料泵、压力加油组件及有关仪表组成，用于注入、转运和贮存喷气燃料的系统。喷气燃料注入、转运和贮存系统的设计应特别注意喷气燃料的防爆、喷气燃料舱的防爆、喷气燃料管路的防爆和泵舱、加油站、空隔舱的防爆。注入与转运系统在正常情况下应能从日用喷气燃料舱（在应急情况下从喷气燃料贮存舱）给舰载机加注喷气燃料，加注完毕后管路内的喷气燃料应能回流（或抽回）至日用喷气燃料舱（贮存舱）。排干系统主要用于将各喷气燃料舱和系统内的喷气燃料排干。喷气燃料舱分为贮存舱、日用舱、沉淀舱及污油舱，各自的容量按舰船排水量和战斗使命而定，一般布置在起降平台或机库甲板以下的主船体内比较安全的部位。喷气燃料泵一般不少于两台，且不能用铜或镁合金材料制造。压力加油接头和加油枪一般采用表面有绝缘涂层的铝合金制造，不能采用镁合金。加油软管一般采用外表面绝缘的导电软管。（撰写：李传明 审订：陈惠民）

penqi yulei

喷气鱼雷 jet propelled torpedo 用固体燃料燃烧产生气体推进的鱼雷。喷气鱼雷的发动机一般均用固体或液体燃料燃烧后产生高压气体，通过拉伐尔喷管排出，利用推水的反作用力等推动鱼雷前进，其效率较低。其余的各系统和别的鱼雷相同。喷气鱼雷的速度较高，约70～80 kn以上，但其航程很短，一般用飞机投放在目标舰船附近，让鱼雷自行搜索、攻击目标。利用水泵喷射水流的反作用力推动鱼雷前进的称喷水鱼雷。

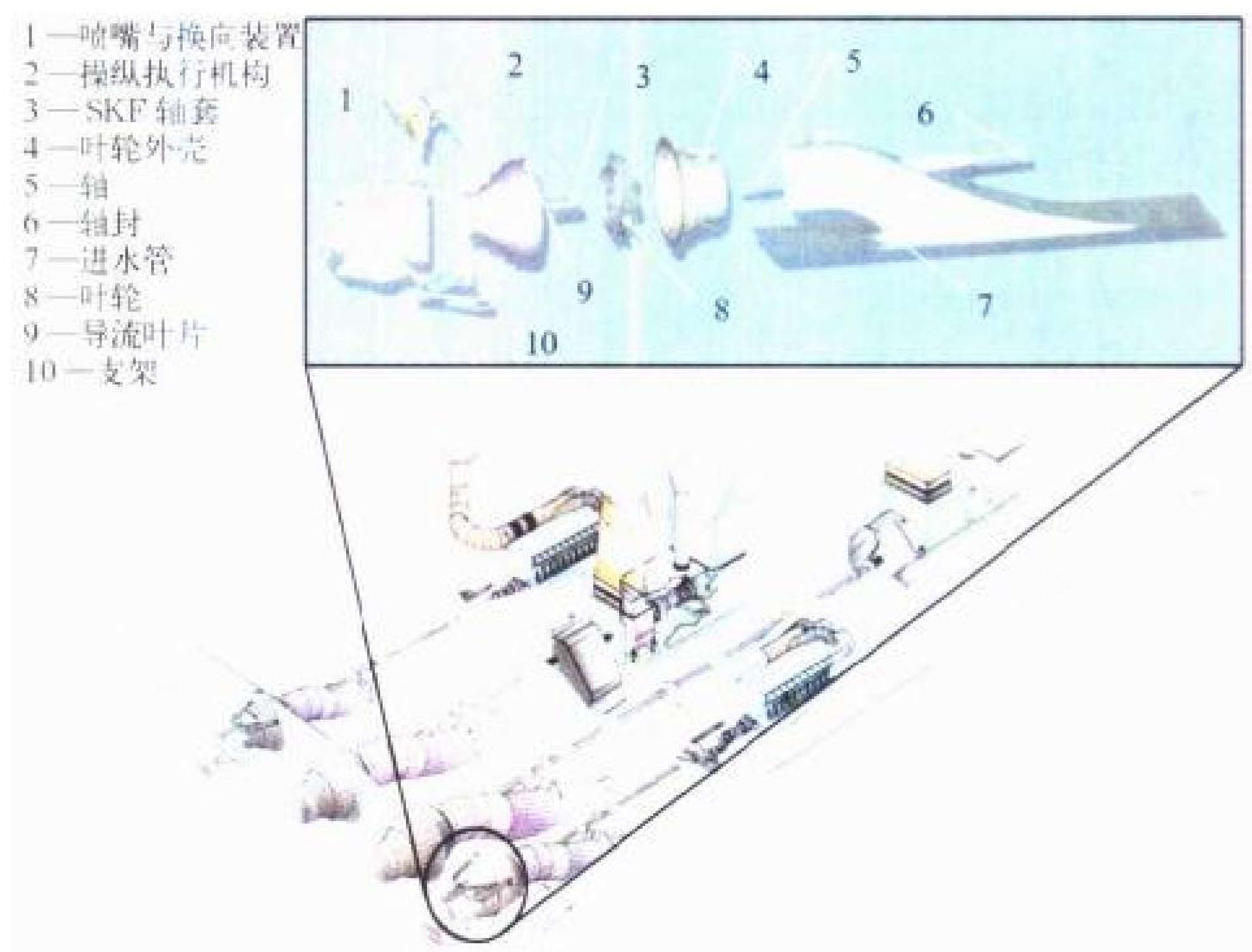
（撰写：王晶 修订：陈彦勇 审订：桑钧）

penshe tuijin

喷射推进 jet propulsion 推进机构的活动部分不露出船外，利用向船后喷出流体的反作用力使船前进的一种船舶推进方式。喷射推进器即是这种推进方式的推进机构。其所用的工作介质有水、空气、水气混合物等推进剂。用水作为推进剂的喷射推进称喷水推进，用气体作为推进剂的称为喷气推进；用水和气（空气或燃气）混合物作为推进剂的称为双态喷射推进。（撰写：船辞 审订：张洪雨）

penshui tuijin

喷水推进 water-jet propulsion 利用向船后喷射水流的反作用力使船前进的一种船舶推进方式。喷水推进装置一般由进水管道、推进泵、喷口、方向舵和倒航斗、控制和监测系统五大部分组成。其推进泵可由柴油机、燃气轮机等动力装置驱动。水由进口流入管道，通过推进泵后其总能增大，然后以大于船速的速度从喷口向船后喷出。单位时间内的水动量增值即为船的推力。影响推进效率的主要因素有喷速比



大功率喷水推进装置示意图

（喷速与船速之比）、水泵效率、进水管道损失等。喷水推进与螺旋桨推进相比，其推进效率一般较低。其主要优点是传动机构较简单，附体阻力小，泵叶隐蔽不易受损，可降低振动、噪声和空泡剥蚀等。通过控制水流的出口方向，可使其兼有操纵功能。一般用于内河浅水船或救生艇。目前已开始应用于水翼艇、滑行艇等高速船。喷水推进装置的输出功率现已发展到60 MW以上。

（撰写：张洪雨 审订：李传明）

penshui tuijinchuan

喷水推进船 hydro-jet propelled ship, water-jet propelled boat 由喷水推进装置推动航行的船舶。基于喷水推进装置的推进效率较低及其他各种特点（参见喷水推进），喷水推进船一般都是较小的内河浅水船和近海高速船。

（撰写：蒋全英 审订：何国明）

pentu shebei

喷涂设备 paint spraying device 把涂料雾化后喷射到被涂工件上的涂装设备。喷涂设备可分为大型和小型两种。小型喷涂设备主要是移动式喷涂机；大型喷涂设备主要是喷涂车间或喷涂流水线上的固定式多向喷涂机械。在钢板预处理和分段涂装车间主要使用大型喷涂设备；小型喷涂设备一般用

P

于外场分段涂装和船台涂装。喷涂按雾化方法和喷涂的温度，可分为空气喷涂、高压无气喷涂和热喷涂等。高压无气喷涂机是造船工业中常用的涂装设备之一。喷涂设备喷涂的质量明显高于手工涂装，涂层均匀，效率高。喷涂时的雾状涂料会造成对周围环境的污染，因此使用喷涂设备进行喷涂时应尽量在封闭区域中进行，工人也应采取一定的防护措施。

（撰写：张金铭 审订：武 晶）

penwan chuxiu

喷丸除锈 shot blasting 利用风管内的压缩空气向钢材表面喷射磨料（铁丸或钢丸）以去除氧化皮和锈蚀层的除锈方法。一般在喷丸间内进行，除了喷射装置外，喷丸间还设有通风吸尘和磨料回收装置，以及除尘装置和钢材（分段）运送装置。喷丸时使用的风压一般为 $4.9\times10^5\sim6.9\times10^5$Pa，喷嘴与钢材（分段）表面间距以 100～200 mm 为宜，并使喷嘴相对于钢材（分段）保持 70°～80° 的射角。操作人员应穿戴安全防护用具，以避免粉尘、磨料对人体的危害。喷丸除锈的劳动生产率较干喷砂除锈低，更不及抛丸除锈。但设备简单，矽尘危害较干喷砂法低，因此在船厂中使用较多，主要用于分段除锈。（撰写：张金铭 审订：武 晶）

penwan shebei

喷丸设备 shot blasting device 用压缩空气将铁丸（或钢丸）通过喷嘴喷射到钢材表面进行除锈的设备。喷丸设备通常分为小型和大型两种。例如，手提式真空喷丸机属于小型喷丸设备，喷丸车间（装置）属于大型的喷丸设备等。通常喷丸间用于船体分段的除锈，喷丸间中还设有通风吸尘和磨料（丸粒）回收装置。磨料回收是在喷丸间中设置带斜坡的地沟，使分散的铁丸汇集到地沟下部，再经过铝丝网过滤后，用皮带运输机送到地沟末端的提升机内，再经提升机把铁丸送入贮丸箱内供循环使用。还要设有尘丸分离器，以便将铁锈吸去，提高铁丸的纯净度。小型喷丸设备主要用于对大型喷丸设备不能工作到的表面进行除锈，主要靠人工操作。

（撰写：张金铭 修订：何国明 审订：武 晶）

penyou zhuangzhi

喷油装置 fuel-injection equipment 将燃油喷射雾化成微粒并使其与空气均匀混合的装置。由喷油泵、喷油器、管路及附件等组成。喷油泵为喷油器提供高压燃油，一般分柱塞式和分配式两类。柱塞式喷油泵根据不同工况要求，由手动或调速器推动齿条，使齿圈、衬套和柱塞转动，改变回油孔侧的斜面高度而改变供油量。此类泵又分单体泵和合成泵。前者只供一个气缸的喷油器喷油，常用于中、低速柴油机上；后者可供多个气缸的喷油器用。分配式油泵是将燃油经量油阀、油管、进油口进入油泵转子中，用推杆控制量油阀，改变油泵供油量。此类喷油泵适用于小型高速柴油机。喷油器有孔式和轴针式两种，孔式喷油器用于直喷式柴油机，轴针式喷油器用于涡流式或预燃式燃烧室柴油机。

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

pengji

砰击 slamming 船舶在恶劣的海况中航行时，由于剧烈的刚体运动，所发生的波浪与船体的冲击现象。船底抬出水面后再次入水时，波浪与船底结构（主要发生于艏部）的冲击，称为底部砰击。波浪与具有外张型式的船侧结构的冲击，称为外张砰击。波浪漫过干舷与甲板结构的冲击，称为甲板冲击或甲板上浪。对于浅吃水且底部平坦的船舶（如登陆舰，压载状态下的肥大型散货船），底部砰击现象比较严重。对于艏部有着较大外张的船舶（如驱逐舰、航空母舰、集装箱船），外张砰击现象较为突出。对于干舷较低的船舶（如满载状态的油船及散货船），甲板上浪现象经常发生。描述砰击特性的参数有两类：一类是单位时间内的砰击发生次数及砰击概率，用以表征砰击发生的频率；另一类是砰击压力及砰击弯矩，用以表征砰击载荷的强度。在砰击过程中，一方面可能使砰击区域的局部结构在砰击压力作用下直接遭到破坏（属于局部强度问题），另一方面由于船体梁在砰击时的弹性振动，产生较大的砰击弯矩，也会严重地威胁船体结构的总纵强度（属于总强度问题）。

（撰写：戴仰山 修订：何国明 审订：宋竞正）

pilianqu

毗连区 contiguous zone 沿海国根据国内法律或国际公约，为对海关、财政、卫生、移民等类事项行使必要管制而在与其领海外缘相毗连的一定范围内划定的海域。按照 1958 年《领海及毗连区公约》规定，毗连区属于公海。1982 年《联合国海洋法公约》否定了这一观点，并规定，毗连区从测算领海宽度的基线量起，不得超过 24 n mile；同时规定沿海国可在毗连其领海的毗连区内，行使为下列事项所必要的管制：防止在其领土或领海内违犯其海关、财政、移民或卫生的法律和规章；惩治在其领土或领海内违犯上述法律和规章的行为。我国于1992 年颁布的《中华人民共和国领海及毗连区法》规定：毗连区为领海以外邻接公海的一带海域；毗连区的宽度为 12 n mile，中国领海宽度为 12 n mile，所以中国毗连区的外缘界限为一条其每一点与领海基线相距 24 n mile 的线。

（撰写：林 滨 审订：何国明）

piaolei

漂雷 floating (drifting) mine 布放后，漂浮在水面或水中设定深度，随流漂行的水雷。漂雷一般由引信、保险器、定时器、自动寻深系统（水面漂雷无）和炸药等组成。其中自动寻深系统（漂浮仪）是漂雷特有的深度调节装置，保证漂雷在设定的深度上随流漂行。该系统由水压传感器、控制器、水泵调节机构、螺旋桨调节机构等构成。水压传感器输出漂雷所在深度的压力及其变化量，反映漂雷的深度与定深度（或定深带）的偏离量。若偏离量是由风浪引起的瞬时干扰力所致，控制器令螺旋桨正转或反转产生向上或向下

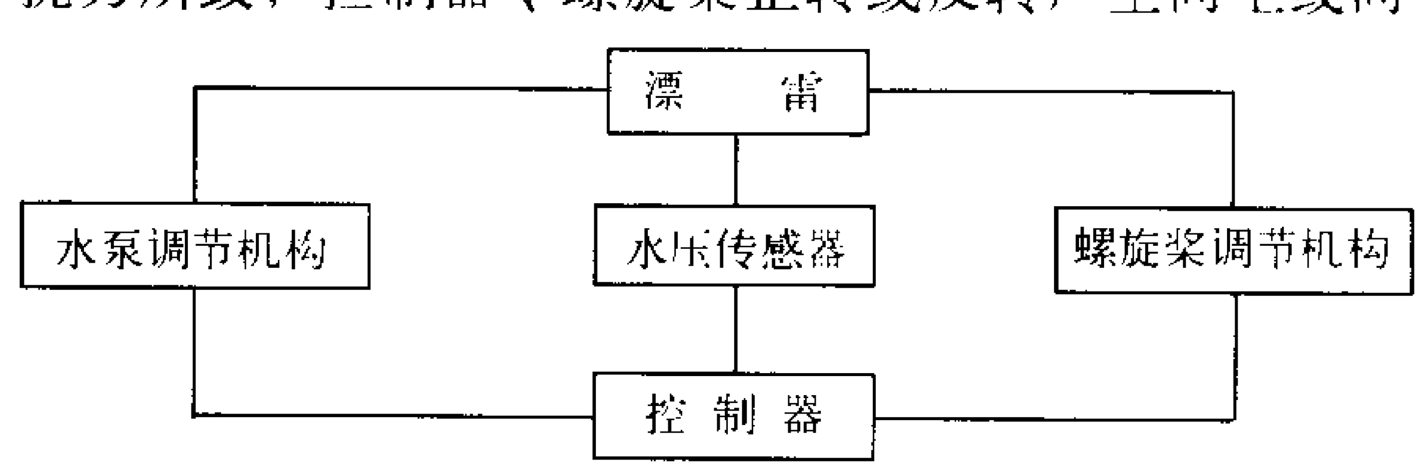


图 1 自动寻深系统结构框图

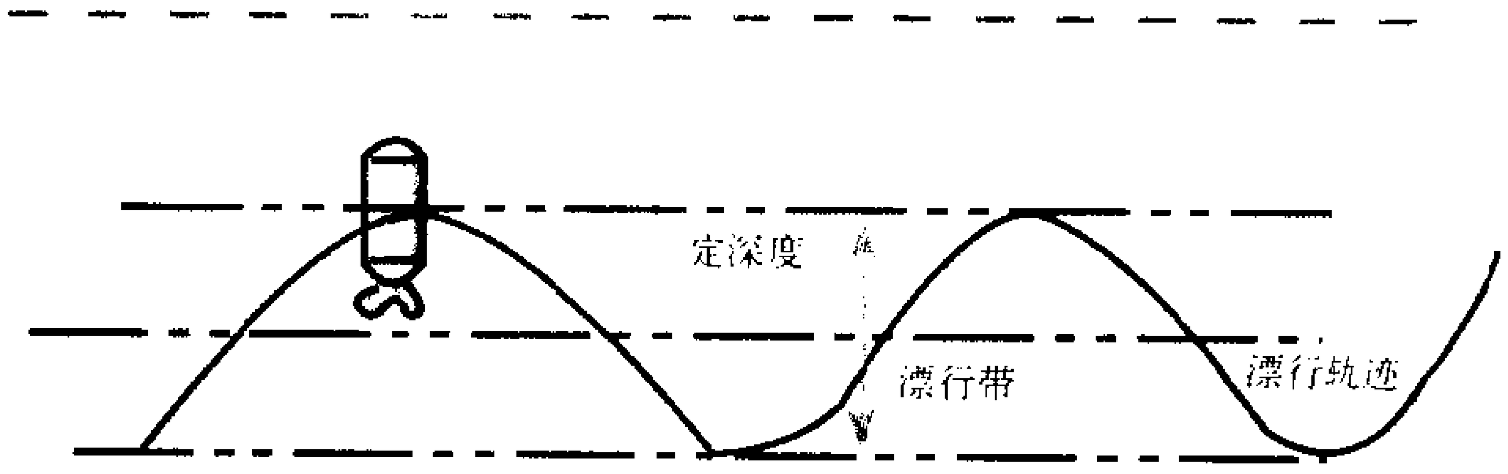


图2 自动定深漂雷水中状态示意图

的力加以调节；若偏离量是由初始浮力误差或海水密度变化引起的常干扰力所致，控制器令水泵注水或排水加以调节。漂雷的引信有触发引信、非触发引信、触发与非触发联合引信。其类型有大型漂雷，装药量150 kg以上；中型漂雷，装药量100～150 kg；小型漂雷，装药量100 kg以下。布雷工具有潜艇、飞机和水面舰艇。这种水雷依靠水流的作用到达攻击区，主要用于打击各型水面舰艇或破坏桥梁、码头、水上平台等水工建筑。漂雷的特点是：(1) 使用水域不受水深限制；(2) 适宜布设攻势雷障或机动雷障；(3) 自动寻深漂雷隐蔽性好；(4) 布雷受风向、流向影响，散布大；(5) 战斗服务期短。

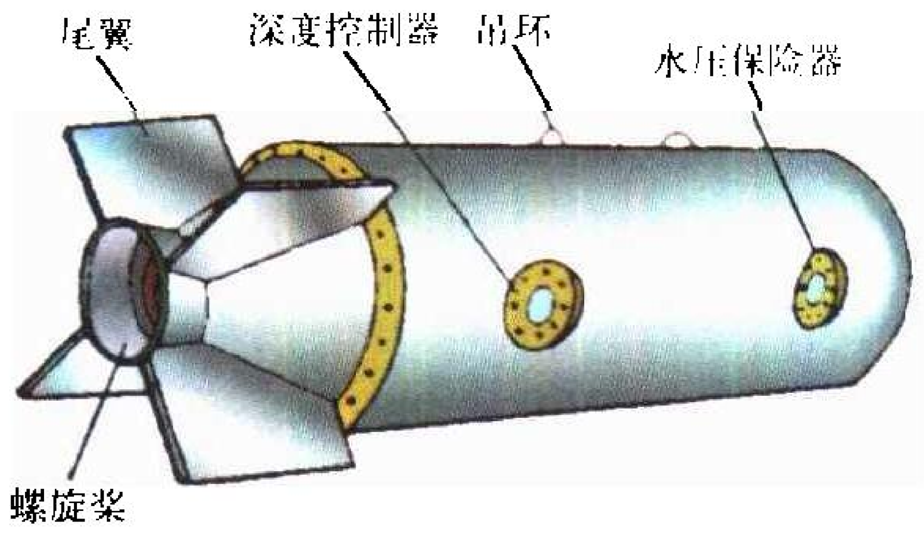
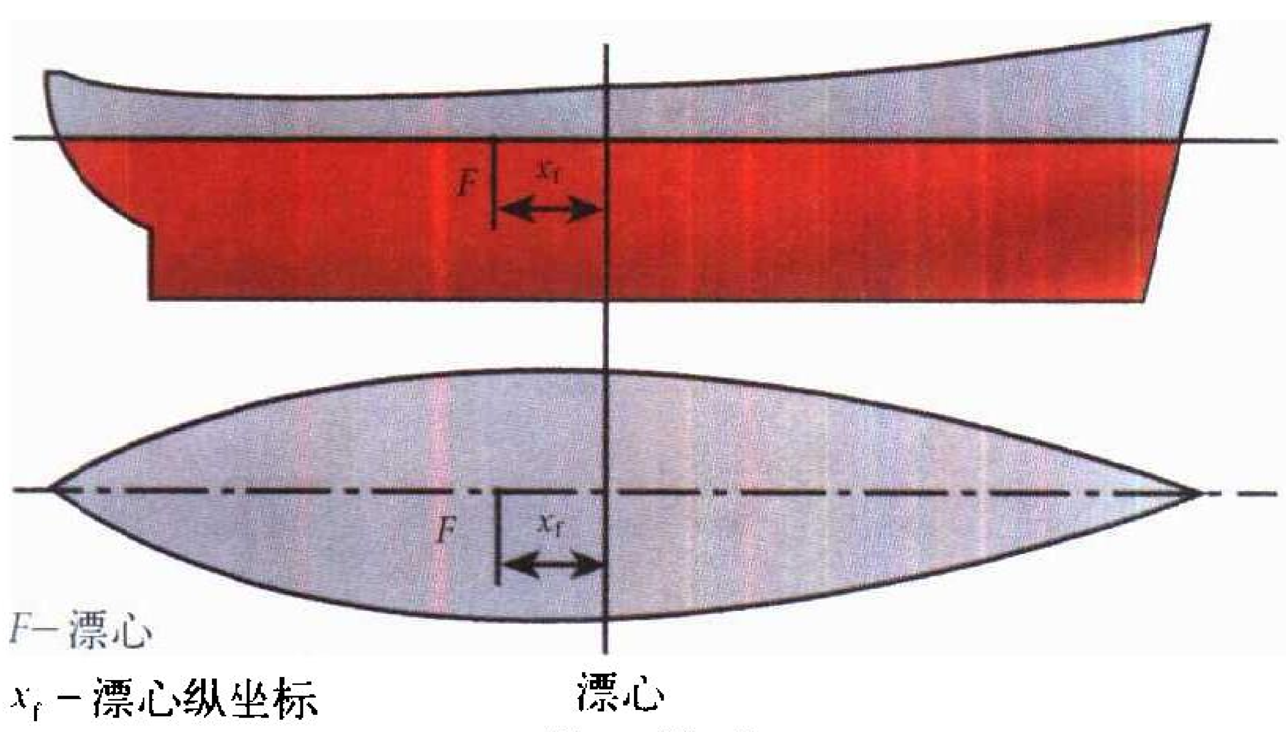


图3 自动定深漂雷外形

（撰写：李玉才　审订：董大群）

piaoxin

漂心　center of floatation　船舶水线面面积的形心。因水线面形状一般随船的吃水或倾斜发生变化，故其漂心位置也相应发生变化。但在小角度倾斜时，因水线面形状变化不大，故近似认为漂心位于倾斜前后的两水线面的交线上，据此可确定船舶倾斜轴线的位置，进而求得船舶的浮态。漂心的前后位置在一定程度上表示水线面面积沿艏艉方向的分布。漂心至基准横剖面（一般为中横剖面）的距离称漂心纵向坐标，与吃水的关系曲线称漂心纵向坐标曲线。左右不对称的水线面，其漂心不在中线面内，此时漂心至中线面的的距离称为漂心横向坐标。



漂心位置

（撰写：韩开佳　审订：李积德）

pinlü fenbianlü

频率分辨率　frequency resolution　频谱分析中可分辨出相邻两个等强度正弦信号的能力。若可分辨出的相邻两正弦信号靠得越近，即两个正弦信号的频率间隔$\triangle f$越小，则频率分辨率越高。频率分辨率高表明在频谱分析中可分析出信号的较细微的谱结构。若分析持续时间为T的信号，对基于傅里叶分析的谱分析方法，如傅里叶变换，其频率分辨率为$1/T$，通常称$1/T$为傅里叶分辨率。现代谱分析的方法具有比傅里叶谱分析方法更高的频率分辨率。目前常用的许多基于快速傅里叶变换（FFT）的频谱分析仪也把频谱中相邻两谱线间的频率间隔习惯地称为频谱分析仪的频率分辨率。它表示该谱分析仪用FFT得出的频谱中谱线间的最小频率间隔。它们并不代表谱分析仪具有上述定义的频率分辨率的能力。

（撰写：黄建国　审订：谢一清）

pinpu texing

频谱特性　spectral characteristic　通过谱分析而表现出的信号中各频率分量所具有的特性。经典谱分析是对时间信号作傅里叶变换而得到信号的频谱，是信号的各个频率分量的幅度与相位的总体对于频率的复函数。该复函数的模对于频率的函数称为幅度谱或傅里叶幅度谱，表示信号的幅频特性；该复函数的幅角对于频率的函数称为相位谱或傅里叶相位谱，表示信号的相频特性。从频谱图来看，频谱可分为三种基本型式：连续频谱、离散频谱和混合频谱。随机信号的频谱特性用功率谱密度（简称功率谱）来描述，是信号的相关函数的傅里叶变换，表示信号的各频率分量所具有的功率（或能量）在频域的分布。对于频谱随时间而变化的信号，可用时间－频率联合分析的方法来描述信号的时变频谱特性。傅里叶谱分析属于二阶统计量分析，为了揭示信号的高阶统计量分析的频谱特性，也可对信号作双谱分析、三谱分析等。

（撰写：黄建国　审订：谢一清）

pingheng shuicang

平衡水舱　balancing tank　通过调整舱内水量，消除潜艇纵倾的水舱。潜艇在水下航行时，要使潜艇保持平衡，必须使潜艇重力等于浮力并且重心与浮心在同一铅垂线上。当重力与浮力不相等时可通过调整水舱、升降舵等调整。重心与浮心不在同一铅垂线上时，潜艇将产生纵倾，调整的方法是通过导移设在艇内艏艉的平衡水舱内的水消除纵倾。

（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

pingmian cangbi

平面舱壁　plate bulkhead　由平舱壁板和骨材构成的舱壁。平面舱壁对水面船舶是相对于槽形舱壁而言的；对潜艇是相对于球面舱壁而言的。对接组成舱壁的舱壁板长边可水平或垂向布置。对较大船舶的舱壁板一般因受力不同，自上至下板厚加大。考虑到板的强度和稳定性，一般板上都设有扶强材，扶强材通常使用角钢、球扁钢等型钢制成；当扶强材跨度较大时，用正交的桁材减少扶强材的跨距，起中间支撑作用。按骨材的布置方向，有垂直扶强材、水平扶强材和垂直桁、水平桁。为了加强与甲板、底板和舷部板的连接或者说为了减小舱壁板上骨架的尺寸（即减小这部分的重量），应在扶强材和桁材端部与甲板、船底和舷部的纵向构件之间加设肘板。对不能加设肘板或受力较小的轻型舱壁骨材端部可以采用直接焊接或端部削斜等连接方式。

（撰写：王绍鸿　审订：聂武）

pingmian fenduan jianzao

平面分段建造　flat section construction　平直板列上装有骨材的单层平面结构的分段建造。如双层底分段建造、纵横舱壁分段建造、平行舯体部位的舷侧分段建造等。通常在平台上制造，其装配工艺简单，且可以充分利用自动焊和半自动焊，有利于提高制造质量和生产效率。目前平面分段装焊流水线已得到应用和发展，尤其适用于大型船舶的建造。

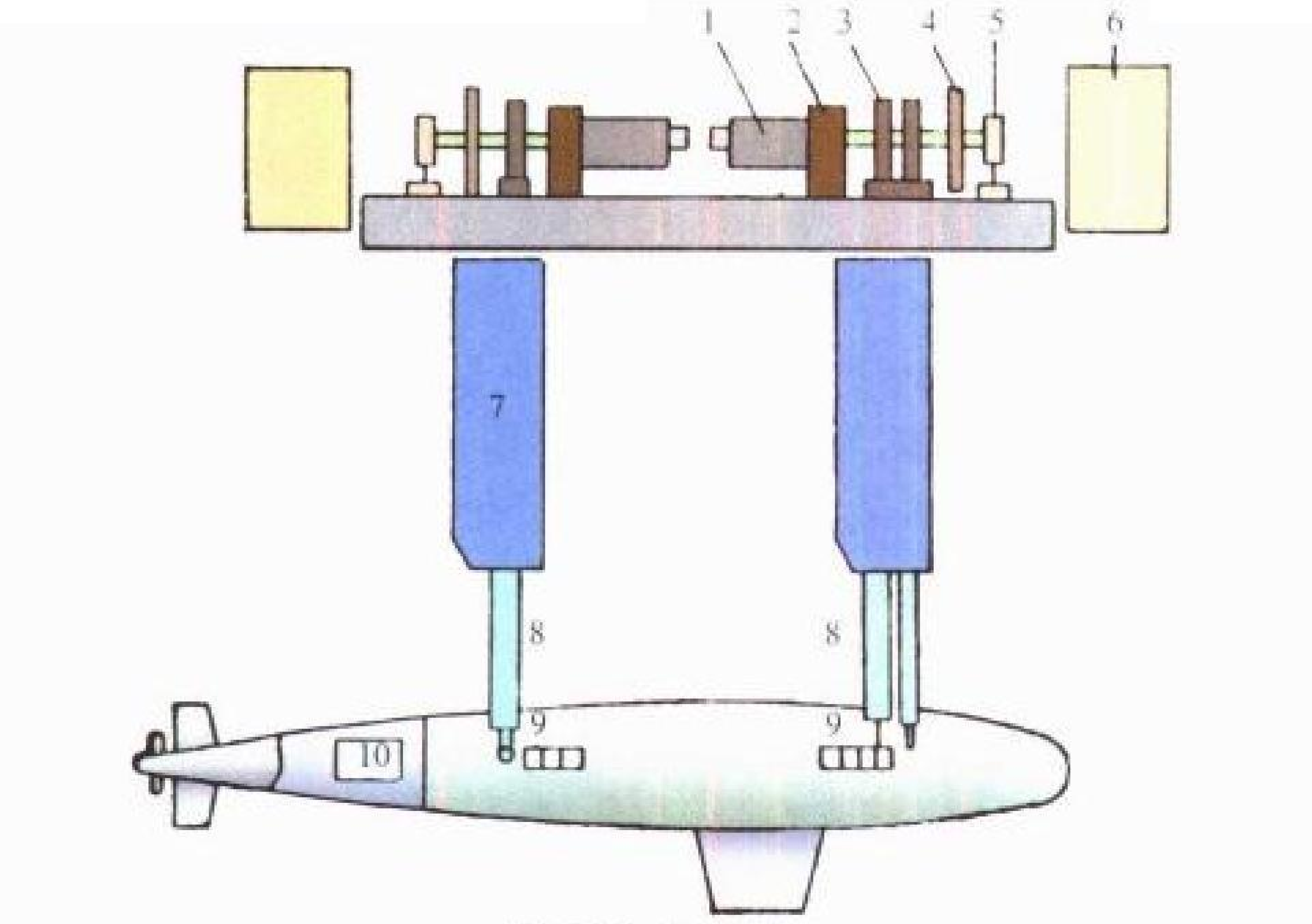
（撰写：李维喜　审订：谢新）

pingmian yundong jigou

平面运动机构　planar motion mechanism　可作同振幅、同频率正弦振荡运动但相位可调的机构，使船模在垂直面或水平面内作规定的运动，并可测定作用在船模上的水动力和力

P

矩，求得操纵运动数学模型中众多的水动力系数的机构。按运动方向有垂直面平面运动机构和水平面平面运动机构；按振幅大小分为大振幅平面运动机构和小振幅平面运动机构。整个机构由振荡机构、驱动与电控系统、测力与数据处理系统组成。平面运动机构安装在拖曳水池的拖车上与拖车一起



平面运动机构

1—步进电机；2—齿轮箱；3—偏心机构；4—光电控制装置；5—轴承；6—拖车安装架；7—导流罩；8—剑杆；9—测力传感器；10—螺旋桨电机

运动，振荡机构的两根振荡杆的下端铰接于船模的测力传感器上，调节两振荡杆的振幅、频率、相位与拖车速度，船模作特定的运动，测得力与力矩，经数据处理系统，得到线速度、角速度、加速度及各种耦合导数。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

pingtai

平台　platform　(1) 近岸工程中对各种钻井平台、生产平台等的统称。(2) 船上作为安装设备、提供人员工作场所的具有一定面积的局部平面板架结构，如起货平台、机舱平台、舵机平台等。(3) 相对于舰载武器而言，对舰艇本身的称谓。

（撰写：船　辞　修订：王晓天　李传明　审订：聂　武）

pingtai jiegou

平台结构　platform structure　由平台板、横梁和纵桁组成的平面板架结构。船体结构中将局部甲板结构称为平台甲板。

（撰写：李治彬　审订：聂　武）

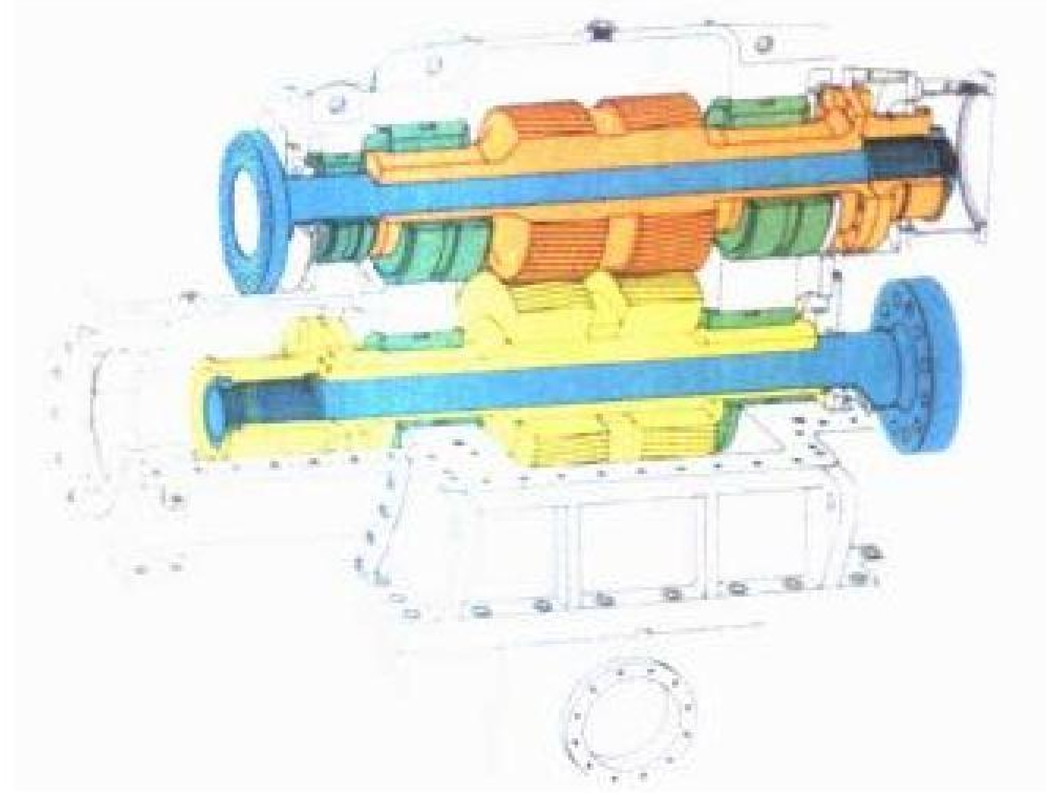
pingxing zhongti

平行中体　parallel middle body　船体中部设计水线下各横剖面面积和形状均相同的部分。平行中体使排水量集中于船中，并构成矩形舱位，可简化设计与施工、节约造价、增大舱容及便利货物装卸。通常方形系数大于 0.6 的船舶即可有平行中体。方形系数较小的高速船一般无平行中体。其主要参数是平行中体长度占船长的百分数和沿船长的前后位置。平行中体长度与船长的比值对船横波波形起重要影响。一定的傅汝德数有一对应的最佳平行中体长度和位置，过长或过前都使进流段过短、肩部突出，导致阻力增大；去流段过短则增加旋涡阻力。

（撰写：船　辞　修订：王晓天　审订：聂　武）

pingxingzhoushi jiansu chilunxiang

平行轴式减速齿轮箱　parallel shaft reduction gear box　各传动轴相互平行的减速齿轮箱。是船舶中最常用的、结构较简单的齿轮传动设备。用圆柱齿轮（直齿、斜齿或人字齿）组成单级、两级或三级减速。单级平行轴式减速齿轮箱结构较简单，两级平行轴式减速齿轮箱结构较复杂。按齿轮的排列形式分，有串联式、嵌入式、功率分枝式等。串联式是各级齿轮沿轴向顺序排列，高速级的大齿轮输出轴用挠性联轴器与低速级小齿轮输入轴联接，每个齿轮由两个轴承支持，制造较方便；嵌入式是将第一级大齿轮嵌在第二级大齿轮两齿圈的轴向空间中，第一级大齿轮和第二级小齿轮之间无联轴器，轴承数较少，结构紧凑、重量轻，但轴承跨距较大，齿轮变形大，制造、调整复杂，用于功率较小、齿轮负荷较低的推进装置中；功率分支式是主机输出轴的功率通过一个小齿轮同时传给两个大齿轮，以减轻每个大齿轮传递的功率，小齿轮夹在两大齿轮间变形也减小，常用在大功率推动装置中。视机舱位置和冷凝器的布置要求，各齿轮中心线有布置在同一高度的单平面式或布置在两平面上的两平面式。

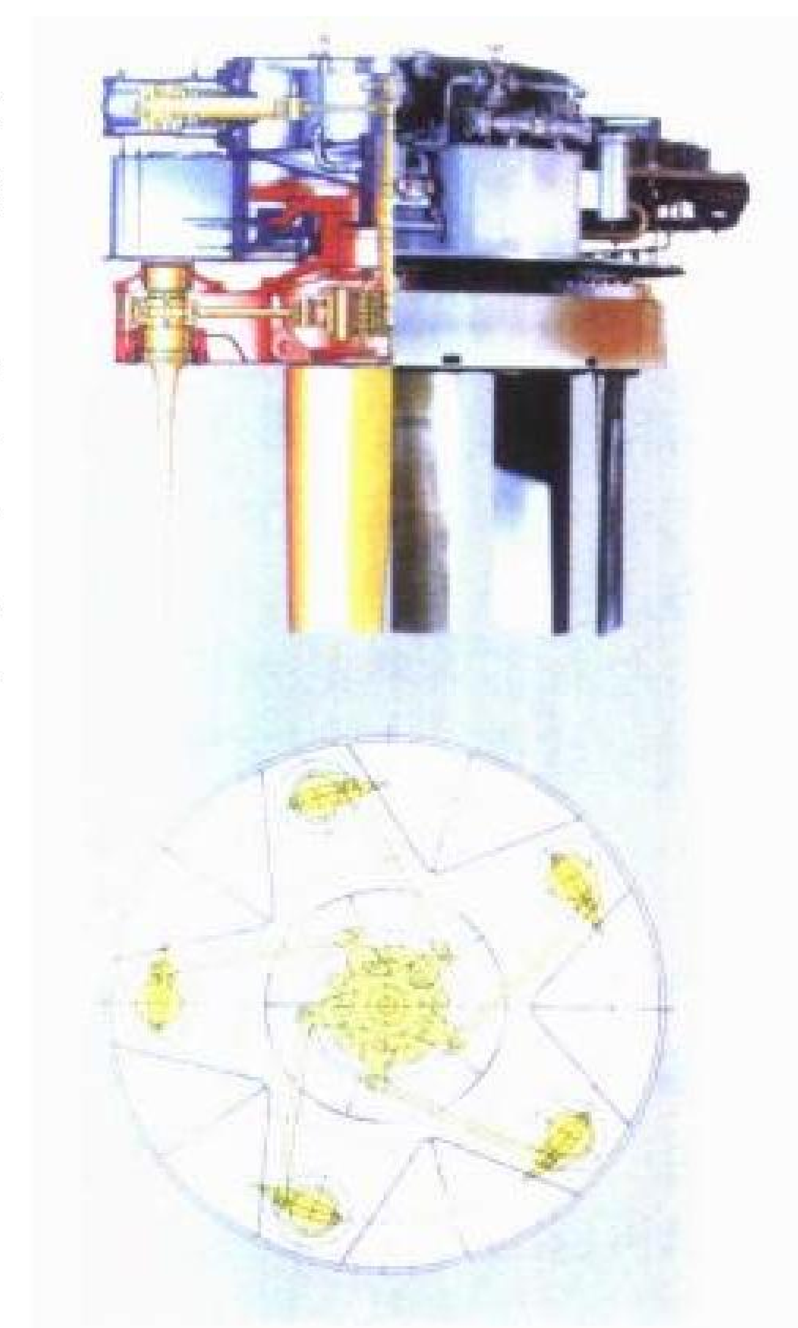


船用燃气轮机平行轴式减速齿轮箱

（撰写：船　辞　审订：柳贡民）

pingxuan tuijinqi

平旋推进器　cycloidal propeller　又称摆线推进器、竖轴推进器、直叶片推进器、旋风式推进器。可旋转的圆盘置于船底，圆盘下面沿圆周装有若干能转动的直叶片深入水中、能产生任何方向推力的推进器。各叶片轴线所在圆周的半径称叶圆半径，决定推进器推力方向和大小的点称推进器的偏心点。推进器在无滑脱状态下每转一周的进程称其节矩，推进器所对叶圆中心的角速度称叶角速。圆盘绕垂直轴旋转时，可操纵偏心机构使各直叶绕本身的轴转动，并以适当的攻角与水相遇，可保持圆盘与叶片的转向不变而产生不同大小和方向的推力。故具有极强的回转力，并在各载荷下均能吸收主机全部功率。缺点是机构复杂、重量大，造价高，直叶的保护性也较差。常用于对操纵性有较高要求的船，如在拥挤水面操作的渡船和拖船等。



平旋推进器

（撰写：张洪雨　审订：李传明）

pingxuan tuijinqi chuan

平旋推进器船　cycloidal propeller ship　以平旋推进器代替普通螺旋桨推进航行的船舶。是由置于船底可旋转的圆盘，圆盘下面沿圆周装有若干能绕垂直轴在水平方向旋转和自转的直叶组成。由于叶片转动能产生任何方向的推力，主机不

需反转，也不需舵，操纵性特别好，具有很强的回转力，并在各种载荷下均能吸收主机全部功率。缺点是机构复杂、重量大、造价高，直叶的保护性也较差，叶片易损。常用于对操纵性有较高要求的船，如在拥挤水面操作的渡船和拖船等，目前采用尚不是很多。（撰写：李 渤 审订：娄玉梅）

pobingchuan

破冰船 icebreaker 用于破碎水面冰层，为其他船舶开辟航道的船舶。船型短而宽，船首向前倾斜，吃水较深，操纵灵活。破冰船的船体结构强度高，水线面附近的外板特别厚，采用椭圆状剖面的箱形结构。多采用双轴或多轴推进，螺旋桨安装位置低，推进效率高。通讯导航设备齐全，生活设施完备，具有较大的续航力和自持力。作业时船首向前冲撞，待船体冲上冰层后，再通过平衡水舱使船舶呈纵、横倾状态，利用本身重量压碎周围冰块。为使冰块易于压碎，某些破冰船在艏部水线下装有高速螺旋桨，用于抽吸冰层下面的水。有



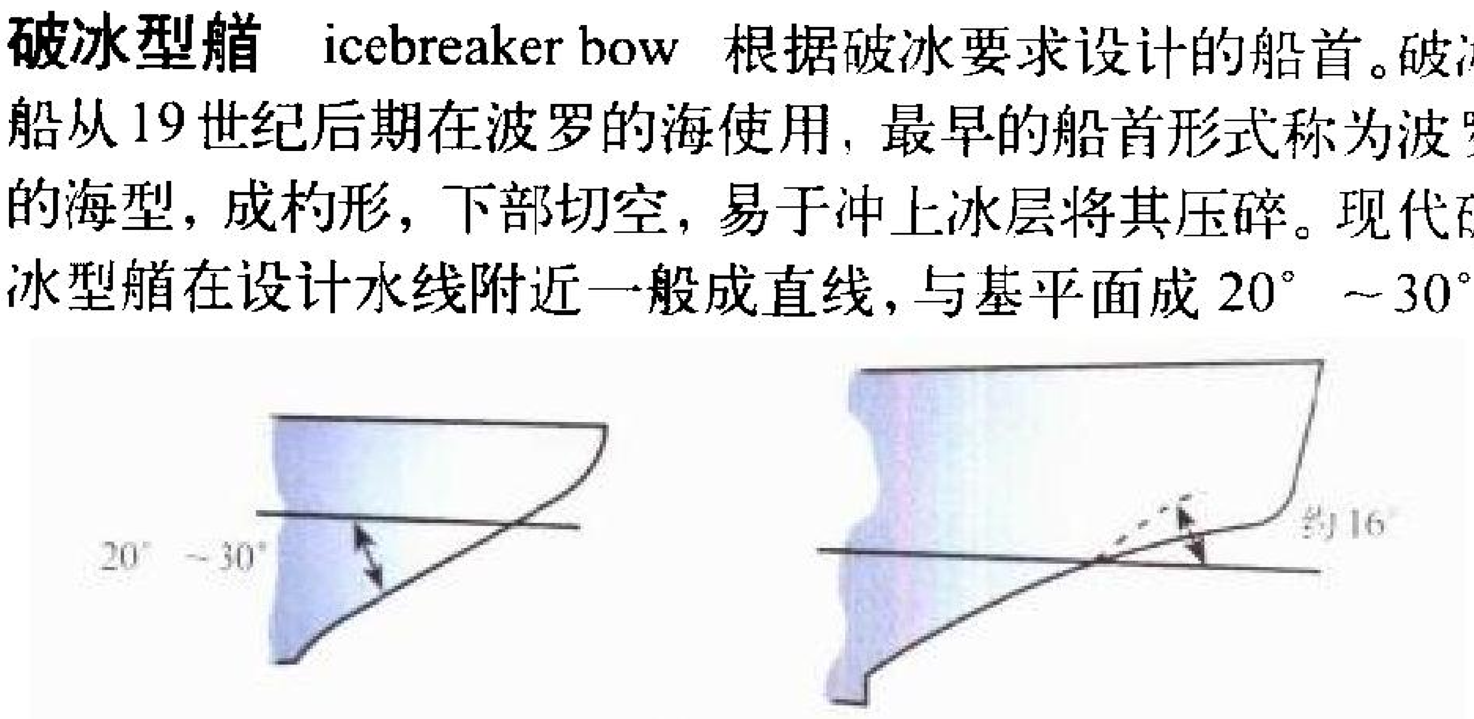
中国破冰船

的破冰船还利用热水冲击冰块，加快破冰速度。为了提高破冰效率，正在研究“锯冰法”，在船体前后设置数根长锯，锯开封冻的冰层。前苏联曾建造过核动力破冰船。中国1982年建成的破冰船满载排水量4750 t，最大航速18 kn，动力装置功率6615 kW，可破0.8～1.5 m厚的冰层。破冰船除破冰开辟航道外，还可在流冰比较严重的航道上领航，对冰区遇难的船舶进行施救作业，在冰区实施物资运输补给。

（撰写：王德祥 审订：王绍明）

pobingxingshou

破冰型艏 icebreaker bow 根据破冰要求设计的船首。破冰船从19世纪后期在波罗的海使用，最早的船首形式称为波罗的海型，成钓形，下部切空，易于冲上冰层将其压碎。现代破冰型艏在设计水线附近一般成直线，与基平面成20°～30°



破冰型艏

的倾斜。用于南北极区域的破冰船，为避免冲上厚冰层既不能压碎又难后撤的困境，倾斜坡度向后递增形成类似抛物线的形状。（撰写：王晓天 审订：聂 武）

pobo zuli

破波阻力 wavebreaking resistance 船舶航行时在船体表面附近因波浪破碎所产生的阻力。重力波破碎时，波能转化为粘性能耗散于流体，其破波阻力与能耗率和船速有关。由于破波阻力与船舶航行时的兴波有关，故视其为兴波阻力的一部分。对于丰满型钝艏船舶，需要重视破波阻力。优化设计船首形状、加装球艏等是减小破波阻力的途径。破波阻力虽主要与艏部水流状态有关，但也可能出现于船侧某些部位。方艉船的艉部破波影响较大，其破波阻力也要重视。目前尚未有可靠的理论计算方法，通常是在船尾伴流区用尾流测量法来求得破波阻力，其中需扣除因船体表面摩擦所产生的水头损失。（撰写：黄德波 审订：李积德）

pocang wenxing

破舱稳性 damaged stability 船舶破损进水后的剩余稳性。船舶破损进水后，如进水量不超过排水量的10%～15%，可以应用初稳性公式来计算船舱进水后的浮态和稳性，基本方法有两种：(1) 增加重量法。把破舱后进入船内的水看成是增加的液体载荷；(2) 损失浮力法。把破舱后的进水区域看成是不属于船舶自身的一部分，即该部分的浮力已经损失。损失的浮力借增加吃水来补偿。这样，对于整个船舶来说，其排水量不变，故此法又称固定排水量法。

（撰写：段文洋 审订：李积德）

poleijian

破雷舰 special minesweeper 亦称雷区突破舰。利用舰体碰撞或舰本身产生的水压场、强磁场、声场等物理场引爆水雷的反水雷舰艇。主要用于在紧急情况下突破雷阵、开辟航道，或检查已清扫过的雷区航道。破雷舰出现于第二次世界大战期间，通常由旧舰船改装而成。满载排水量数千吨至1万多吨，主动力装置安装在吃水线以上，采用特种传动推进方式；全舰操作人员都集中在装有避震设施的舰桥内进行遥控，以减少水雷爆炸时对人员的伤害和便于营救。其特点是：排水量大、生命力强、抗沉性好，能引爆多种类型的水雷，特别是清除一般扫雷具难以清除的水压式水雷、被泥沙掩埋的水雷、非磁性材料制成的水雷等。但易被引爆水雷损坏，以至沉没而阻塞航道。因而，破雷舰只能作为猎雷、扫雷舰艇的补充。20世纪80年代后，各国海军已基本不再有正式服役的破雷舰。（撰写：王 青 审订：王印秀）

puban jiegou

铺板结构 flat deck structure, floor flat 水平划分潜艇内部空间的轻型非水密平面板架。其作用与水面舰艇的甲板相类似。根据使用的需要，潜艇内除了要用横舱壁划分成不同舱室外，还需要水平划分成几层空间，便于合理地安排居住舱、蓄电池舱、柴油机舱、压载水舱等舱室，使各舱室布局在最佳位置上，协调工作。铺板层数根据潜艇直径大小的不同而异，在同一艘潜艇中，可设两层铺板结构，也可以某一部分为两层其余部分为一层，应根据实际需要妥善设计。铺板结构一般不贯穿整个艇体。通常中止于艏、艉端的最后一个横舱壁。铺板结构虽然是轻型非水密平面板架，但也要承受一定的机器、设备及人员的重量，因此对其强度也有严格的要求。为了保证舱壁（球面舱壁、平面舱壁）的强度与稳定性，铺板结构与横舱壁不能刚性连接，其连结处应妥善设计。此外，铺板结构在一定程度上还可以提高潜艇的纵向和横向强度。

（撰写：李治彬 审订：聂 武）

puguanchuan

铺管船 pipelaying vessel 专用于铺设海底管道的船舶。有

普通单体和半潜双体等船型。按用途分，有专用铺管船和多用铺管船。铺管船有较广阔的甲板作业区，在主甲板中部或舷侧设钢管装配线，包括焊接、检验、涂装、拖管等设备。艉部一般做成倾斜滑道，配以托管架，以改善管子下水时的受力状况。船上设有钢管贮存舱，艉甲板上设旋转式起重机，供吊装钢管和协助铺管用。多用铺管船多兼作大型起重船，供吊装海洋钻井平台和水上大型结构物用。还有卷车式铺管船，中部甲板设一大型钢管卷车。艉部另有一台辅起重机，供吊装船用备品与协助铺管用。当卷车上的钢管与待接的钢管焊接检验合格后，船以 2 kn 的航速按铺管线路航行，卷车则徐徐释放，把钢管铺于海底（深度可达 600 m左右）。铺管船设备简单、操作方便、铺设速度快、费用低。当增设几台辅绕管车时能一次铺多路管线，但管径受到一定限制。还有垂直铺管船，中部设有塔架，管子由塔架上吊钩沿井口垂直入水，适于较深海域铺管。铺管船必须具有按预定线路低速航行的性能，通常装备有低速推进装置、卫星导航系统等，有的还配备动力定位系统。

（撰写：李 渤　审订：娄玉梅）



qiye ziyuan jihua

企业资源计划 enterprise resource planning (ERP) 面向企业供应链管理的现代管理思想和方法。与 MRP Ⅱ（制造资源计划）相比，ERP 以供应链为中心，引进并强调供应链管理技术、企业业务流程重组技术和先进的计算机网络技术，更加重视企业间的物流、信息流与资金流的有机集成和供应商、制造商、分销商间的新型伙伴关系，并且支持企业后勤管理。目前 ERP 已广泛应用于具有离散、连续和混合生产类型企业的客户关系管理、市场分析、营销过程控制、计划管理、物料管理、生产过程控制、财务管理、资金优化配置、电子商务和信息集成与处理方面。

（撰写：武 晶 审订：何国明）

qidong shiyan

起动试验 starting test 使发动机开始工作的系统检验过程。起动试验是发动机台架试验和系泊试验的内容之一，有相关的国家标准、军用标准和行业标准。根据发动机类型不同分为主汽轮机起动试验、燃气轮机起动试验和柴油机起动试验等。燃气轮机的起动试验包括：正常起动试验、再起动试验和应急起动试验，分别测定起动燃气轮机所需的时间、停车后的再起动能力以及应急起动能力；柴油机的起动试验包括：主机起动联锁试验、测定起动时间、测定冷机的连续起动次数、测定冷机的最低起动空气压力或蓄电池电压、测定平均起动空气耗量、应急起动装置效用试验等；主汽轮机起动试验包括：正常起动试验、紧急起动试验、热态起动试验。台架和系泊状态下，根据主汽轮机使用条件规定暖机、测量汽缸膨胀数值及温度、测量正车最低起动压力和调节气阀的开度。航行状态下，主汽轮机推进装置要求进行启动试验，分别按主机、主锅炉正常冷态起动、紧急冷态起动和热态负荷三种条件下测量电动鼓风机起动开始到主机起动（即舰船可以离开码头）所需的时间及主机连续升速直到全速（即舰船全速）所需的时间。（撰写：高立冬 审订：张士豪）

qifeiqu

起飞区 take-off area 供航空母舰上的舰载机起飞的区域。现代航母飞行甲板上三大功能区之一，其主要功能为借助配设的起飞设施，保障业已完成起飞前准备作业的舰载机安全离舰起飞。搭载弹射起飞舰载机的航母，起飞区的起飞跑道配设带有喷气偏流板的弹射装置；而搭载滑跃起飞舰载机的航母，起飞区的起飞跑道则配设滑跃甲板、阻挡装置和喷气偏流板。起飞区一般设置在飞行甲板前部和斜角甲板前部。

（撰写：陈传铮 审订：沈 俭）

qijiang pingtai

起降平台 take-off and landing platform 搭载少量舰载直升机的水面舰船上设置的供直升机起降和进行相应航空作业的区域。起降平台上设置直升机目视助降、系留、安全保障等设施。起降平台一般设置于上甲板或后甲板尾部，要求左、右、后三面开阔无障碍。（撰写：陈传铮 审订：沈 俭）

qimaoji

起锚机 windlass 简称锚机。用以抛锚、起锚、收放锚链并兼作停泊时绞收系缆的机械。主要由链轮轴、锚链轮、绞缆筒、离合器、传动机构和刹车机构等组成。按动力分，有人力、电动和液压数种；按机构分，有立式和卧式。链轮轴作水平布置，锚链轮有一个或两个供起单锚和双锚用，绞缆筒用于收绞缆索。锚链轮、绞缆筒和链轮轴之间用牙嵌式离合器联接或脱离。刹车机构用以控制锚链的收放速度。人力锚机用于小船或作应急备用，一般舰船只装一台锚机，可分别或同时起抛左右锚，还能绞缆，通常安装在舰船的首楼甲板上。起锚机应能倒转并具有足够功率，现已广泛应用将起锚、系泊、带缆等多种作业只用一台机组的组合锚机。

（撰写：刘 静 修订：李传明 审订：盛振邦）

qitingji

起艇机 boat winch 又称起艇绞车。起放舰船上小艇（主要是救生艇）用的绞车装置。由原动机、减速器、制动器和卷筒等组成。有手动、电动、气动和液压数种。手动起艇机仅供载 20 人以下小艇使用。常用的是电动（或电动液压）起艇机，放艇时，原动机不工作，放松制动器，靠艇的自重放下；起艇时，启动原动机，接上离合器即可。因起放艇无调速要求，故控制系统简单，操作简便。

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

qizhongchuan

起重船 floating crane 又称浮式起重机，俗称浮吊。专用于水域作业起吊重物的工程船。主要任务是：吊装重型构件；吊放小艇；起吊沉船、沉物；港口、锚地装卸弹药和补给品等。满载排水量数百吨至数千吨。起吊机起吊重量 10～500 t，个别大型起重船起重能力可达 1000 t。按航行状态，分为自航式和非自航式起重船；按船型，分为驳型、单体型、双体型和半潜型起重船；按起重设备形式，分为固定式和旋转式起重船等。固定式起重船，又称扒杆式起重船。起重臂杆固定在船的中线面上，结构简单，起重力大，但起重时不能旋



图 1 中国“大力”号起重船

Q

转，操纵不灵便，多用于水上工程起吊较重的大型构件。旋转式起重船，又分为单臂杆式和四联杆式，起重机可作 180° 或 360° 回转。一般均设变幅机构，操纵灵活，多用于起吊小



图 2 起重船正在用于架桥

艇上岸、离岸，或在港口、海上进行装卸弹药、补给品等吊重作业。 （撰写：王印秀 审订：王绍明）

qizhongchuan dalao

起重船打捞 lifting-craft salvage 利用起重船的起重设备将沉船打捞出水的工程作业。是目前一种简便、有效和安全的打捞方法。起重船打捞是用前后吊缆把沉船和起重船连接起来，使之成为一个整体，把起重船的起吊力变为沉船的上升力，使之离底上浮。起吊程序是：根据沉船情况，选择和配置吊缆的数量和生根固定位置；潜水员水下穿引吊缆；起重船进入作业场进行精确定位，使起吊力的作用线通过沉船水下重心；起重船吊钩挂住吊缆，确保各吊缆平衡受力；起重船起吊沉船；拖带沉船至浅水区或抢滩。由于起重船的吊高有限，如打捞较大水深的沉船，往往要经几次起吊、缩短吊缆和拖带等。起重船打捞水深一般在 100 m 以内。国外有一种特殊用途的可潜式起重驳船，运用现代技术操纵巨型机械手在水下将沉船抓住，利用起重船的起浮力提升沉船出水，打捞水深可达上千米。20 世纪 80 年代，起重船的起重量已达 7000 t。 （撰写：张诗温 审订：罗锐仁）

qidian cheke duchuan

气垫车／客渡船 car/passenger hovercraft ferry 采用全垫升气垫船型建造的高速海峡车/客渡船。20 世纪 70 年代，英国建成了当时世界上最大吨位、最高航速的民用气垫船 SRN−4 MK−3 型（亦称超 4 型）车客渡船，营运于英吉利海峡丹佛至加莱港，为国际上第一条气垫船高速航线，年运送旅客多达 200 万人次，小汽车 40 多万辆，曾约占该航线运输



图 1 英国“玛格丽特公主”号气垫车／客渡船

总量的1/3。至 20 世纪末，2 艘 SRN−4 MK−3 渡船（GH 2006“玛格丽特公主”号和 GH 2007“安妮公主”号）仍是世界上最大的全垫升气垫车客渡船。总重 325 t，船长 56.4 m，宽度 23.2 m。采用 4 台罗 · 罗燃气轮机，总功率 2834 kW，作为垫升、推进动力，驱动 4 个空气螺旋桨和 4 台垫升风机。最



图 2 英国“安妮公主”号气垫车／客渡船

大航速 65 kn，服务航速 50 kn。适航性，抗风 6 级，耐浪高 2.5 m。续航力 290 n mile。装载能力为 112 t，可运载旅客 424 人，小汽车 60 辆。有较好的安全性和维修性，技术上比较成熟，投入营运已 20 多年，是一条比较成功的气垫船航线。

（撰写：王 青 审订：王绍明）

qidianchuan

气垫船 air-cushion vessel (ACV) 利用垫升风扇将压缩空气注入船底，与支承面之间形成空气垫，使船体全部或大部分托出水面或地面而高速航行的高性能船。是 20 世纪 50 年代末出现的一种船型。按气垫封闭装置的类型，分为全垫升



图 1 中国气垫客船

气垫船和侧壁式气垫船。全垫升气垫船在船底四周安装柔性围裙，设有垫升风扇、水密浮箱、着陆垫，大多采用燃气轮机，用于空气螺旋桨推进。航行时船体完全离开支承面，因此，具有独特的两栖性和良好的快速性。侧壁式气垫船，船



图 2 英国大型气垫船

的两舷为刚性侧壁，仅艏艉采用柔性围裙气封，船体除刚性侧壁外，大部分托离水面，由水螺旋桨或喷水推进。能节省飞升功率并且利于大型化，但失去了两栖性能，只能在水面上航行。气垫船的航速比常规船快一至数倍，一般为 30～

80 kn。其水下物理场比常规船小得多。全垫升气垫船具有两栖性和一定的越障能力，在军事上应用广泛，已有气垫登陆艇、猎扫雷艇、巡逻艇，以及用于沼泽、浅滩和冰封地域的交通运输后勤支援艇等。民用短途气垫高速客船、浅海油田气垫交通艇、气垫运输平台等，亦已广泛使用。

（撰写：王　青　审订：王绍明）

qidianchuan moxing shiyan

气垫船模型试验　hovercraft model test　为研究气垫船的各种性能所进行的模型试验。气垫船阻力有气动阻力和水动阻力两部分。气动阻力包括型阻和动量阻力；水动阻力包括气垫兴波阻力和围裙触水阻力（含围裙兴波阻力和湿水阻力）。侧壁式气垫船还有侧壁阻力、附体阻力和水动量阻力。气垫船模型试验一般包括风洞试验和拖曳水池试验。风洞试验的目的是确定型阻，由于不能做到船模与实船的雷诺数相等，要求模型试验的雷诺数大于 10^6 即可。此外，风洞试验只能用固壁来模拟水面。水动阻力的船模试验要满足船模与实船的傅汝德数相等和气垫载荷系数相等，船模和实船的重心位置相似，船模的拖曳线与实船推力线一致。全垫升式气垫船模型围裙和艏艉封的湿水阻力与兴波阻力均作为剩余阻力（湿水阻力虽为粘性阻力，难以精确计算），按重力相似准则换算到实船，其中气垫兴波阻力可计算确定。侧壁式气垫船的剩余阻力包括侧壁剩余阻力、艏艉封阻力、艏艉动量差阻力以及其他无法计算的阻力。由于气垫船的特殊性，难以满足船模与实船全相似，如气道、进风口及围裙材料的刚性，影响到航态不相似。气垫船的模型试验目前还有不少问题需进一步探讨。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

qidianchuan weiyi

气垫船尾翼　aerodynamic control surfaces　为保证全垫升气垫船的航向稳定性和回转性而设在尾部的空气翼。分垂直尾翼和水平尾翼。垂直尾翼由垂直稳定翼和空气方向舵组成，一般与船底基平面垂直，布置在空气螺旋桨尾流中。垂直稳定翼固定在甲板或上层建筑上，其面积大对保持航向稳定性有利，但对回转性不利。空气方向舵布置在垂直稳定翼之后，通常其面积约为垂直稳定翼的一半，能在左右35°角度内转动，以产生使船回转的力矩。水平尾翼布置在两垂直尾翼中间，一般由水平稳定翼和空气水平舵组成的。水平稳定翼与垂直稳定翼相固定，空气水平舵布置在其后，能上下35°角度内转动，用以调节纵倾，对克服气垫船埋首有一定作用。尾翼的结构类似飞机机翼的板架结构，常用耐腐蚀高强度铝合金制造。在低航速时尾翼的作用将明显减小，且对船在低速时的操纵性有所影响。

（撰写：船　锌　修订：王晓天　审订：聂　武）

qidianchuan wending zhuangzhi

气垫船稳定装置　hovercraft stabilizer　使用自动调节系统减少气垫船在波浪中纵摇和垂荡运动的装置。该装置由加速度计等检测仪器和控制系统等构成。先由加速度计等检测仪器检测出气垫船纵摇和垂荡运动信号，经计算和综合处理后，再由一套伺服机构控制气垫船的气垫压力。该压力由压力传感器测得，并可作为反馈信号，以达到减缓气垫船的纵摇和垂荡运动。主要是减少气垫船的纵摇和垂荡加速度。在三级以上海况时，垂荡加速度使人难以忍受，必须使用稳定装置加以控制。

（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

qidian dengluting

气垫登陆艇　landing air-cushion craft　采用全垫升气垫船型建造的高速气垫登陆艇。用于搭载登陆兵及坦克等武器装备，直接抢滩登陆作战。按登陆出发方式，分岸到岸型和舰到岸型两种。前者从岸基出发，总重量和总尺度一般较大；后者称舰载气垫登陆艇，通常由母舰坞舱携载，总重量10～200t。气垫登陆艇的航速高，比常规登陆艇快数倍，且具有



图1　中国气垫登陆艇

独特的两栖性和良好的跨越障碍能力；水下物理场较小，易于快速通过雷区，是比较理想的高速抢滩登陆工具。20世纪80年代，中国建造了气垫登陆艇。美国建造舰载LCAC级气垫登陆艇，至1998年已建成91艘服役。该级艇总重170～182 t，艇长26.8 m，宽14.3 m，浮航状态吃水0.9 m，最大航速54 kn，装载时速度40 kn，续航力200 n mile。动力装置为4台燃气轮机，总功率15820 kW，其中2台用于可调距导管空气螺旋桨推进，2台用于驱动4台双进气升力风扇和艇首转动喷射助推器。装载能力：24名海军陆战队员，1辆主战坦克或60～75 t作战物资。武备有两挺12.7 mm机枪。由两栖舰船携载，抵达登陆作战海域时，可以停泊在岸防火力范围外的两栖舰上启动，由舰向岸高速突击，可越过狂浪区、飞越沼泽地、礁盘、滩涂或其他登陆艇难以逾越的地带，涉水抢占滩头阵地，卸载人员和物资。是目前世界上的最佳性能气垫登陆艇。气垫登陆艇是现代高技术条件下，实施两栖登陆作战的重要突防装备。



图2　美国LCAC级气垫登陆艇

（撰写：王　青　审订：王印秀）

qidian kechuan

气垫客船　passenger hovercraft　专门用于运送旅客的气垫船。利用大功率鼓风机将空气压入船底，并由船体周围的柔性围裙限制其逸出，在船底和水面（或地面）间形成气垫，使船体全部垫升脱离水面（或地面），从而大大减少阻力，实现高速航行。



图 1 中国“慈平”号气垫客船



图 2 中国气垫客船

（撰写：崔尔杰 毛国良 曾羽辉 审订：王绍明）

qidian lielei saoleiting

气垫猎雷/扫雷艇 air-cushion minehunting / minesweeping craft 采用全垫升气垫船型建造的猎雷／扫雷小型反水雷舰艇。全垫升气垫船，船底气垫可降低船体物理场的辐射能量，避免船体磁场诱发沉底水雷爆炸，相对安全，是较理想的反水雷作战舰艇之一。美国于20世纪90年代将LCAC型气垫登陆艇改装成气垫猎雷艇和气垫扫雷艇，称为MCAC级猎



美国MCAC级气垫猎雷扫雷艇

雷／扫雷艇。其主要使命是：探测和消灭浅水水域水雷，清除雷区航道，为登陆作战舰艇登陆扫清水雷障碍。MCAC级猎雷/扫雷艇总重171 t，最大航速54 kn，续航力200 n mile，装备有声扫雷系统、磁扫雷具、线列炸药和接触扫雷具，以及猎雷声呐系统、导航雷达和全球定位系统。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

qidian pingtai

气垫平台 hover platform 利用气垫船原理，靠气垫升力支撑的运输平台。分自航式与非自航式两种。具有两栖性能和低速移动能力。基本结构与全垫升气垫船相同。船体多为钢质结构，外形是个方盒子状，有宽敞的甲板，用以装载货物。与气垫船相比，其气垫压力较高，结构简单，载重量大，经济性好。特别适合在沿海油田、沼泽、浅滩、冰面、雪地等地带，用作运载工具和钻井平台。20世纪90年代，中国



100 t 非自航式气垫运输平台

大港油田的35 t自航式气垫运输平台和100 t非自航式气垫运输平台，主要用于担负港区至油田间钻探、采油等重大设备、构件的运输作业。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

qidian saoleiting

气垫扫雷艇 air-cushion minesweeping craft 利用全垫升气垫船为运载平台建造的扫雷艇。主要用于近海水域及滩涂、浅水、礁盘等常规扫雷艇无法航行区域扫雷，清除登陆地段水雷等。如20世纪70年代，英国在比较试验的基础上，认定全垫升气垫船因脱离水面航行，其声场、磁场、水压场均较常规排水型船小，不易引爆岸滩预设的各种感应水雷和地雷，且抗水下爆炸能力也较好，从而选择SRN-4级气垫船作载体，装备反水雷武器建成气垫扫雷艇。SRN-4级气垫扫雷艇总重220 t，续航时间10 h，能在1.5～2 m浪高下进行扫雷作业。主要反水雷装备有电磁、音响、机械切割式扫雷具各1套。80年代进行改装，部分艇还安装猎雷声呐、升降声呐、灭雷具、充气小艇、双体遥控小艇、灭雷炸药包以及控制设备等。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

qidian shuiyi shuangtichuan

气垫水翼双体船 air-cushion hydrofoil catamaran 见复合型高性能船。

qidian tuili

气垫推力 cushion thrust 气垫船因尾部逸出的空气流量大于首部逸出的空气流量而形成的气流动量所产生的推力。气垫推力随首纵倾角的增加而增加。全垫升气垫船航行推力主要来自空气螺旋桨。气垫推力只起辅助作用。

（撰写：刘蔚光 审订：李 浩）

qidian xitong

气垫系统 cushion system 气垫船上用以产生并维持气垫的系统。由进气口、气道、垫升风扇、气封装置和气室等组成。气垫船分为由气垫升力支承其大部分重量而不脱离水面航行的侧壁式气垫船，和支承全部重量、船体能离开支承面具有水陆两栖性航行的全垫升（全浮式）气垫船两种。进气口一般呈喇叭形，以保证空气畅通地被吸入垫升风扇。垫升风扇用于产生增压空气，以确保气垫升力和维持气垫所需。气道为从垫升风扇出口至气封装置或直通气室的增压空气通道。在全垫升气垫船上，常由气道甲板与浮箱围封而成；在

侧壁式气垫船上，大多采用专设的管道作气道。气封装置为封闭气垫以防气体外逸的装置。侧壁气垫船上，首尾均装有气封装置，在首部的称首气封或首封门，尾部者称尾气封或尾封门。首气封一般为一段两边与侧壁相连的指形围裙或囊指围裙。尾气封有柔性、刚性和半刚性三种，柔性尾气封一般采用封闭囊型式围裙；刚性尾气封为倾斜布置在尾部两侧壁间固定的刚性结构门；半刚性尾气封为能转动一定角度的刚性尾气封，通过调节其倾斜度，有利于越过阻力峰和改善气垫船的耐波性。在全垫升气垫船上，用以封闭气垫的是船底四周装设的柔性围裙。气室为气垫船在垫升状态时其底部气垫占有的空腔。全垫升气垫船上的气室由围裙围成；侧壁式气垫船上的气室由侧壁与气封装置围成。通常在气室内设置稳定喷口。（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

qidongshi shenshui zhadan

气动式深水炸弹 pneumatic depth charge 靠发射药爆炸产生的高压气体从发射装置推送出的深水炸弹。老式的气动式深水炸弹与投放式深水炸弹相同，只是用杆式或膛式发射炮向舰舷侧发射，射程 40～150 m，以增大舰尾连串投弹时的爆炸覆盖面积。第二次世界大战时，出现近似流线型弹体的气动式深水炸弹（也称为发射式深水炸弹），用多管式发射炮发射；其结构包括弹头和弹尾：弹头内装炸药和引信，弹尾包括发射部分和稳定器。发射前，将药筒装入发射部分的发射管内，将发射管套在发射装置的发射杆上；发射时接通射击电路，点燃药筒中的火药，将深水炸弹发射出去，射程 200～900 m。较有名的英国"刺猬"型深水炸弹，用24 管炮发射。因气动式深水炸弹发射后坐力大，射程小，现已基本淘汰。瑞典在 20 世纪 80 年代中期研制的 ASW−600（埃尔玛）小型浅水用深水炸弹仍采用气动式，该弹重量仅 5.7 kg，采用聚能装药方式。（撰写：龚 滩 审订：全锡珂）

qidong tuoluoyi

气动陀螺仪 gas jet gyro 以燃烧产生的气体或吹气作为支承动力的陀螺仪。这种陀螺仪主要用于短时间姿态稳定，如可用于鱼雷的方向稳定。这种陀螺仪的尺寸可以做得很小，成本很低。但其工作时间短，属于一次性使用的陀螺仪。

（撰写：武凤德 审订：李凤山）

qifeng zhuangzhi

气封装置 air seal set 设置在侧壁式气垫船首、尾部，用于封闭气垫的装置。位于首部的称首气封或首封门；位于尾部的称尾气封或尾封门。首气封通常是一段指形围壁或囊指围裙，其两边与侧壁相连。尾气封有柔性、刚性和半刚性三种，柔性尾气封通常为封闭囊型式；刚性尾气封通常为倾斜布置在尾部两侧壁之间的刚性结构门；半刚性尾气封为能转动一定角度的刚性尾气封，通过调节其倾斜角度，有助于越过阻力峰和改善耐波性。

（撰写：船 辞 修订：李传明 审订：李 浩）

qimudan

气幕弹 smoke shell 由多种化学药品组成，在水中能产生大量气泡，并形成气幕，干扰水声器材以迷盲敌方，回避敌方反潜兵力攻击的水声对抗器材。装载于水面舰艇或潜艇的一种水声对抗器材。主要利用气幕对声信号的散射和吸收，屏蔽被敌方水声设备或鱼雷武器跟踪的水下目标，降低对方声呐或声自导鱼雷对本舰艇的检测概率和探测距离。自航式气幕弹，主要是干扰敌方鱼雷的声自导装置。发射后，由火箭发动机推进，当自航一定距离后，便自动打开孔盖，使进入孔内的海水与化学药剂反应，以产生密度和体积较稳定的气团。该气团中气泡尺寸的设计，应使气幕的共振吸声频带与敌方声呐发射的信号频率尽量接近。

（撰写：赵俊渭 审订：马远良）

qimu jiangzao xitong

气幕降噪系统 noise reduction system by gas-veil 由气源、供气管路、气幕发射装置和控制系统等组成，用于降低舰船结构噪声、舰船水下辐射噪声以及螺旋桨噪声的系统。气幕降噪系统分为船体气幕降噪系统和螺旋桨气幕降噪系统，两者可分别独立设计，也可组成组合系统。气源一般采用自然通气或由专用的空气压缩机供气或由舰船燃气轮机的压气机引气供气或由舰船的压缩空气系统供气。船体气幕降噪系统气幕发射装置的主要设备是喷气环。喷气环的道数一般根据舰船结构噪声源的分布、降噪需求及船体水动力特性等因素确定，但通常不宜超过6道。喷气环的布置位置根据结构噪声部位、船体结构情况、气幕作用距离等因素确定。螺旋桨充气气幕降噪系统的充气螺旋桨桨帽内一般设有止回设施，以避免海水倒灌。控制系统一般设置三级控制（即机旁控制、推进系统集控室控制和作战指挥室控制）或二级控制（即机旁控制和推进系统集控室控制）。控制方式分为自动控制和机旁手动控制，且自动控制转为手动控制应简单、迅速、可靠。各级控制应具有联锁功能，同一时间内仅可在一处控制。

（撰写：李传明 审订：陈惠民）

qinang xiashui

气囊下水 air bag launching 以起重气囊和滚动气囊为主要工具，将船舶承托在气囊上，从修、造场地移入水域的下水方法。利用气囊的低充气压力、大承载面积以及大变形后仍容易滚动的特点，先用起重气囊将船舶从墩木上抬起，搁置于滚动气囊上，然后通过钢缆牵引和气囊的滚动，使船舶缓慢地滑入水中。采用此方法也可将船舶从水中拖至岸坡。气囊下水简易灵活，可适用于不同的坡度和土质。主要用于小型驳船、拖船以及自重在 200 t 以下的平底船下水。滚动气囊的直径一般为 800～1000 mm，长度接近于船宽，充气压力为 $3.4\times10^4\sim3.9\times10^4$Pa（0.35～0.4kgf/cm²）；起重气囊直径约为 2 m，必要时也可作滚动气囊用。气囊用高强度织物与橡胶复合材料制成，破损后容易修补。

（撰写：张金铭 审订：武 晶）

qipao chuan

气泡船 air cavity craft 又称空气润滑船（air-lubricated-hull caft），或气浮船（air ride express）。将空气压入船底，在船底表面形成气水混合的两相流，以降低液体粘性系数、减小艇体摩擦阻力，达到高效、高速的新型船。利用气泡技术研制的气泡船，多数采用滑行艇艇型，是高性能船型的一种，阻力可以减少 20%～40%，而消耗在压缩空气上的功率约为总功率的 3%。20 世纪 90 年代，俄罗斯开发成功两型气泡船，一型是林达号内河客船；另一型是"岩羚羊"号登陆船。其经济性十分明显，用每吨、每节航速有效载荷所消耗的功率来考核，林达号客船为 4.71 kW/t·kn；"岩羚羊"号登陆船为 4.36 kW/t·kn。气泡船与水翼船和侧壁式气垫船相比，两

船的经济指标要好，日常维护简单，离靠码头方便，吃水较浅，造价较低等。气泡船走向实用化，尚需深入探讨气幕减阻机理，使气泡幕能均匀稳定地覆盖在船底，减少船在航行



俄罗斯林达号气泡船

时气泡的逃逸量，以及处理好气泡对推进器的不利影响。气泡船在沿海遮蔽海域和内河使用，有其独特的技术优势。

（撰写：张惠言　审订：李　浩）

qiti ranliao fadongji dongli zhuangzhi

气体燃料发动机动力装置　gas fuel engine power plant　以天然气、石油气或其他可燃气体作为燃料的内燃机作为原动机的动力装置。气体燃料发动机设有可燃气压力调节控制装置和混合气装置，以控制空燃比。系统中还设有燃料低温储存设备和安全设施。

（撰写：孙聿峰　修订：张文平　审订：李国瑞）

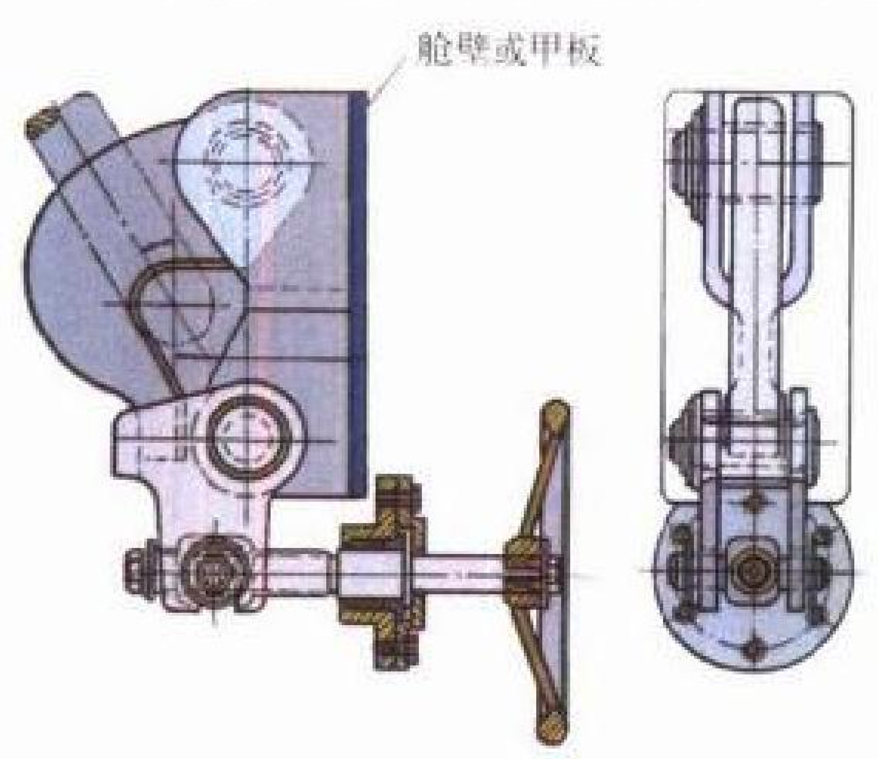
qixiang shebei

气象设备　meteorological equipment　用以探测气象变化和接收气象资料的设备和仪器的总称。包括气象雷达、风向风速计、探空气球与天线和气象传真接收机等。气象雷达分为测雨、测云和测风等多种，用于测定雨区的分布和降雨量、云层的厚度、高度及含水量、风暴位置（如台风中心）及其移动路线、跟踪探空气球以获得高空气象情报等。气象雷达大多在厘米波段和毫米波段工作，还可用来预报天气，以保障舰船安全航行，为舰上战备试验或使用提供必须的气象资料，一般在航空母舰和导弹测量舰上都有此装备。风向风速计是用来测定风向、风速的仪器，有小型手持风速仪、也有用电缆传送信号到显示器的电传风向风速计和电接风向风速计。气象传真接收机是接收以陆地为基地的气象台站所发布的气象地图和图表资料的终端设备，用以分析当地气象预报。船用气象传真机一般采用无线单路传真机，接收机采用压控晶振超外差方式。

（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

qimaoqi

弃锚器　cable releaser　又称弃链器。置于锚链舱内与锚链末端相连，用于在紧急情况下，迅速脱弃锚链的装置。锚泊船在特殊情况下不能使用起锚机绞收锚时，可用弃锚器将锚和锚链暂时弃置海底，弃锚前系上锚浮标，以便日后捞回。弃锚器有螺旋弃锚器和门式弃锚器等型式。使用弃锚器较锚链脱钩更为安全。



螺旋弃锚器

（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

qiche duchuan

汽车渡船　car ferry　专用于运输汽车的渡船。有端靠式和侧靠式两种。端靠式汽车渡船，亦称两端汽车渡船。两端都装有推进器和舵，均可靠岸，航行时不用调头，汽车上下不必开倒车。甲板呈艏艉相同的长方形，两端设有吊架和带铰链的跳板，供汽车自行上下。驾驶室有的设于船的一舷；有的设置于门拱梁之上，可节省甲板面积，便于瞭望、驾驶。侧靠式汽车渡船，船宽较大，汽车可由两舷侧通过码头上的跳



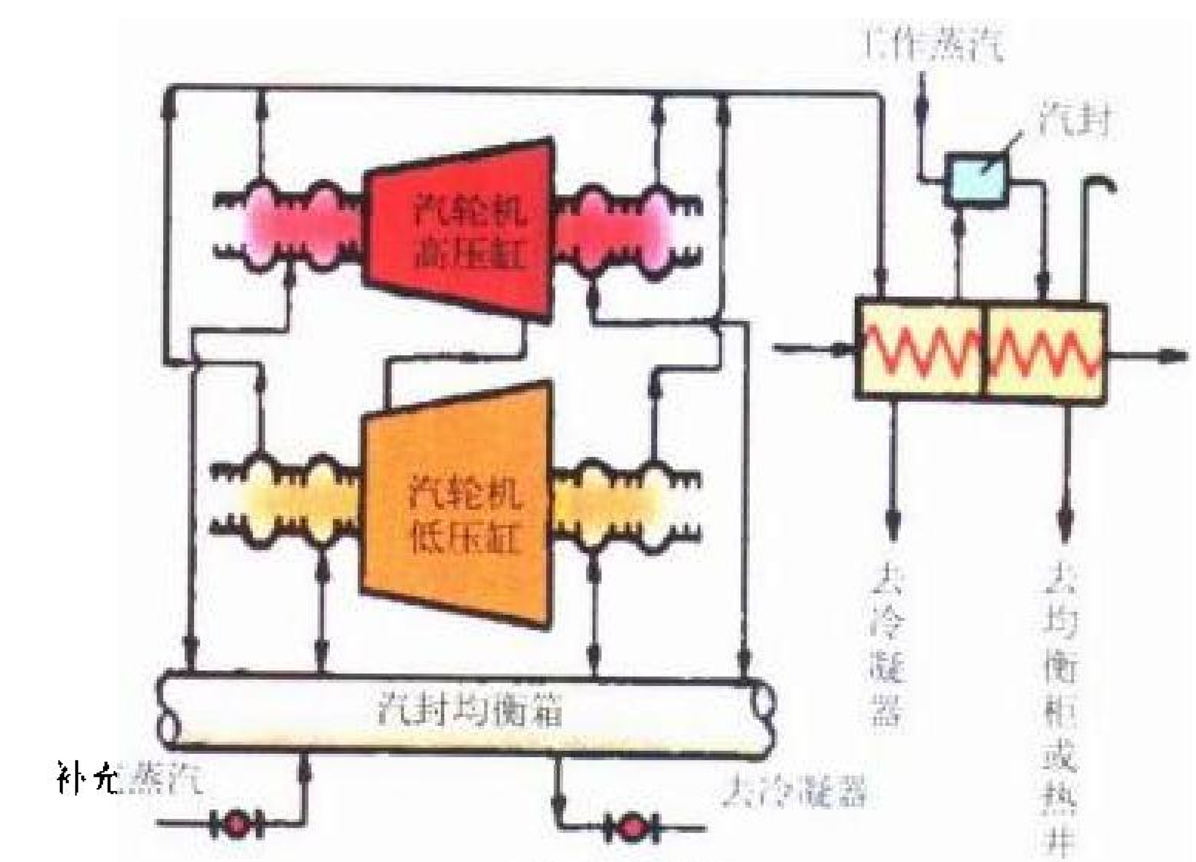
中国出口新加坡的汽车渡船

板上下。有些船上还设有供随车旅客用的餐厅等简易设施。随着汽车的普及、公路运输网的迅速发展和集装箱运输的普遍推广，汽车渡船逐渐向设有供旅客用的更为舒适的生活设施，能装运载有集装箱的大型货车等向大型化方向发展。中国建造的 49 m 长的汽车渡船，船桥门形横跨两舷，可装载汽车十余辆。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

qifeng xitong

汽封系统　turbine steam seal system　在汽轮机转子轴穿出汽缸两端间隙处布置的防止蒸汽外漏和空气漏入的系统管路和附件的总称。早期电站机组多采用开式汽封系统。加入的汽封蒸汽由端部都漏入舱室环境中，不仅损失蒸汽也易烫伤运行人员，舰船机组严禁采用开式汽封系统。目前汽轮机装置广泛使用工作完善的闭式汽封系统。一般由 0.11～



汽封系统

0.12 MPa 压力的蒸汽在内汽室作为封气，以 0.098～0.097 MPa 压力在外汽室进行抽吸，并把抽出的蒸汽、空气混合汽体引入汽封抽气冷却器内进行冷却，把蒸汽凝结成水回收，空气放入舱室，这样可回收蒸汽、防止漏入舱室恶化工作环境。

（撰写：于瑞侠　审订：王兆祥）

qihaolü

汽耗率　steam consumption rate　以蒸汽为工质的发动机的

一项经济性指标。指蒸汽发动机发出单位功率时所消耗新蒸汽数量。

$$D=G/W$$

式中 G 为发动机的蒸汽耗量（kg/h）；W 为发动机的功率（kW）；D 为汽耗率（kg/(kW · h)）。

（撰写：于瑞侠　审订：王兆祥）

qihua kongpao

汽化空泡　vapourous cavity　当某种因素使水中局部压力低于该水温下相应的饱和压力时，该局部的液体水突然汽化形成汽泡的现象。即通常所说的空泡现象。汽化空泡对物体表面的破坏较强，如水泵叶轮的空泡腐蚀等。

（撰写：姜任秋　审订：王乃义）

qihua qianre

汽化潜热　latent heat of vaporization　又称蒸发潜热（latent heat of evaporation）、汽化热。定压条件下，单位质量的饱和液体变成干饱和蒸汽过程中所需吸收的热量。汽化过程中，温度一直保持为相应压力下的饱和温度。所以是潜热的一种形态。任何物质的汽化潜热均等于同压力下干饱和蒸汽的比焓 h'' 和饱和液体比焓 h' 之差，汽化潜热 γ 可用下式表示

$$\gamma=h''-h'$$

不同种类的物质，相同压力下具有不同的汽化潜热值。同一种物质，汽化潜热随饱和温度的提高而减小。如水在 100℃（相应饱和压力为 101 kPa）时，汽化潜热为 2257.2 kJ/kg，在 179.88℃（相应饱和压力为 10 MPa）下的汽化潜热为 2015.4 kJ/kg，温度高达 374.12℃（相应饱和压力为 21.69 × 10 MPa）下的汽化潜热为零。

（撰写：姜任伙　审订：王乃义）

qilunji baohu xitong

汽轮机保护系统　steam turbine protection system　为保证汽轮机安全可靠工作，防止发生事故而采取的一系列安全保护措施的系统。汽轮机保护系统主要有超速保护、滑油压力保护、转子轴向位移保护、冷凝器真空保护、盘车机构联锁等。每台汽轮机的保护内容不完全一致，但新型大功率汽轮机组的保护内容更全面些。汽轮机保护系统由测试机构、放大机构及执行机构组成，从工作原理上可分为机械式、液压式、气动式、电动式。大型舰船主汽轮机的保护系统主要采取液压式，而电动式是其发展方向。保护系统对易于造成汽轮机事故的各参数进行监测、传递、放大、显示、比较等处理。当某个参数达到预定的控制值时，保护系统便发出报警信号，让运行人员注意并采取相应措施，一旦出现危急情况，保护系统立即自动地、迅速地关闭汽轮机速关阀，切断汽源，使汽轮机迅速停机。

（撰写：于瑞侠　修订：刘运安　审订：王兆祥）

qilunji dongli zhuangzhi

汽轮机动力装置　steam turbine power plant　以汽轮机作为原动机的动力装置。汽轮机以锅炉产生的蒸汽为工质将热能转变为机械能，通过传动装置和轴系驱动螺旋桨。也有采用汽轮机发电，供电给电动机驱动螺旋桨的电力推进方式。汽轮机动力装置单机功率大，振动噪声小，机组运行平稳，磨损部件少，可靠性高，大修寿命长，可以使用劣质燃油；滑油消耗量少，是目前舰船非常实用的动力装置。但是汽轮机动力装置体积庞大，重量也很大；经济性差；机动性差、工况变化时间比柴油机装置长 2～3 倍。

（撰写：孙聿峰　审订：张文平）

qilunji gonglü tiaojie

汽轮机功率调节　steam turbine output control　通过改变汽轮机的蒸汽量和绝热焓降来达到汽轮机所需功率的调节。汽轮机功率调节分为汽量调节和汽质调节两大类。汽量调节又可分为改变进入汽轮机第一级通流面积改变进汽量的喷嘴阀调节和开启不同旁通阀把蒸汽引进不同级而蒸汽流量不同的旁通调节。汽质调节也可分为改变锅炉（蒸发器）出口蒸汽参数的滑参数调节和改变调节阀开度的节流调节。既改变汽量又改变绝热焓降的调节，称为混合调节。目前舰船主汽轮机既不可能布置很多喷嘴阀，又想尽量提高低负荷经济性，故多采用混合调节，只能保证舰船在几个主要低工况时汽流不受节流影响而有较好的效率，其余过渡工况汽流都要部分受节流影响而使效率有所降低。

（撰写：于瑞侠　审订：王兆祥）

qilunji kongzhi xitong

汽轮机控制系统　steam turbine control system　为保证主汽轮机在功率变化时处于安全、经济、可靠的运行状态，对其工作进行严格控制而设置的系统。主要由功率调节系统、保安系统及自动启停、功率给定控制系统组成。舰船主汽轮机的控制系统组成比较简单，主要有方便的功率调节系统及可靠的保安系统。主汽轮机的调节都是在舰（船）长的指令下主动进行操作的，用改变进入汽轮机的蒸汽量或对主蒸汽进行节流来实现功率变化，而对影响汽轮机安全工作的重要参量进行控制的保安系统的工作则是自动进行的。

（撰写：于瑞侠　审订：王兆祥）

qilunji panglu xitong

汽轮机旁路系统　steam turbine by-pass system　为满足汽轮机装置在启、停、故障或某些特殊运行工况下安全可靠的工作而设置的与汽轮机并联、带有减温减压器的蒸汽管路系统。不同的机组设置的旁路系统的构成和功用是不相同的，主要作用是协调启、停时供汽设备与耗汽设备的参数、回收

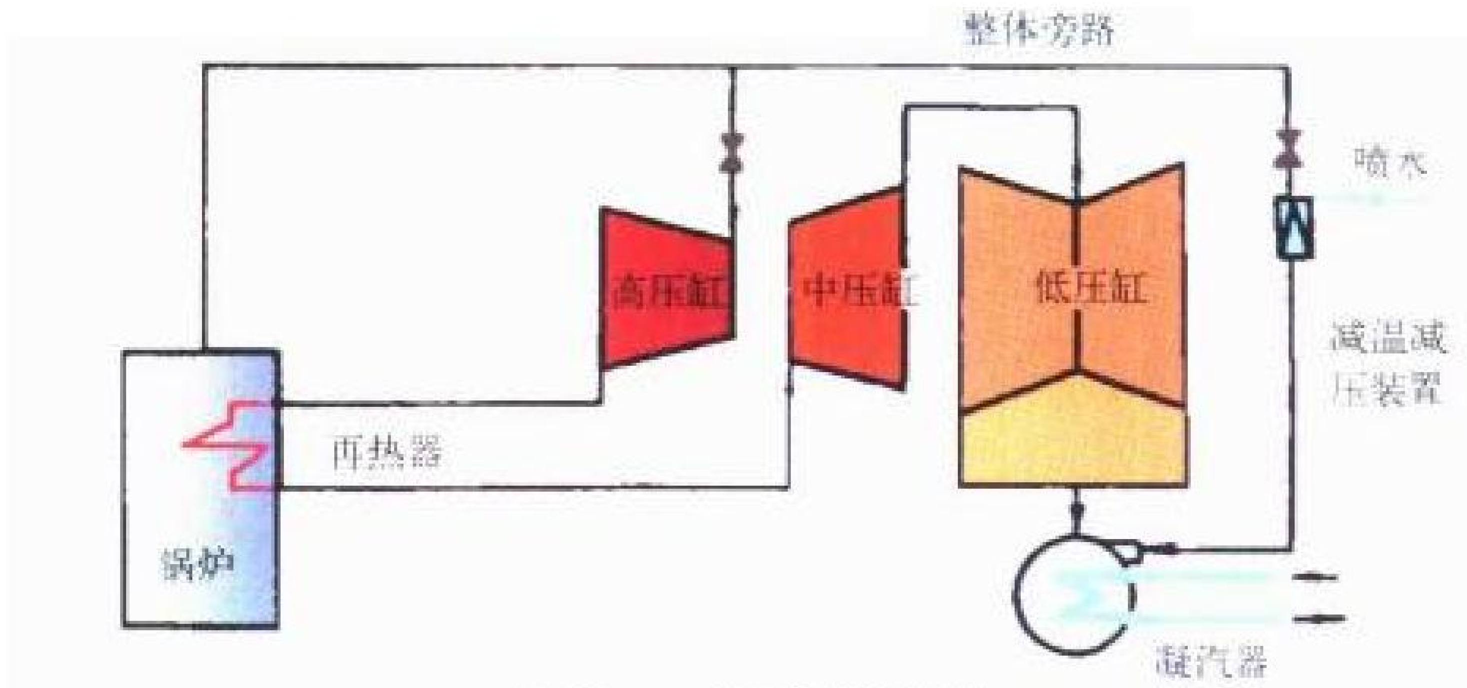


图 1　一级旁路系统

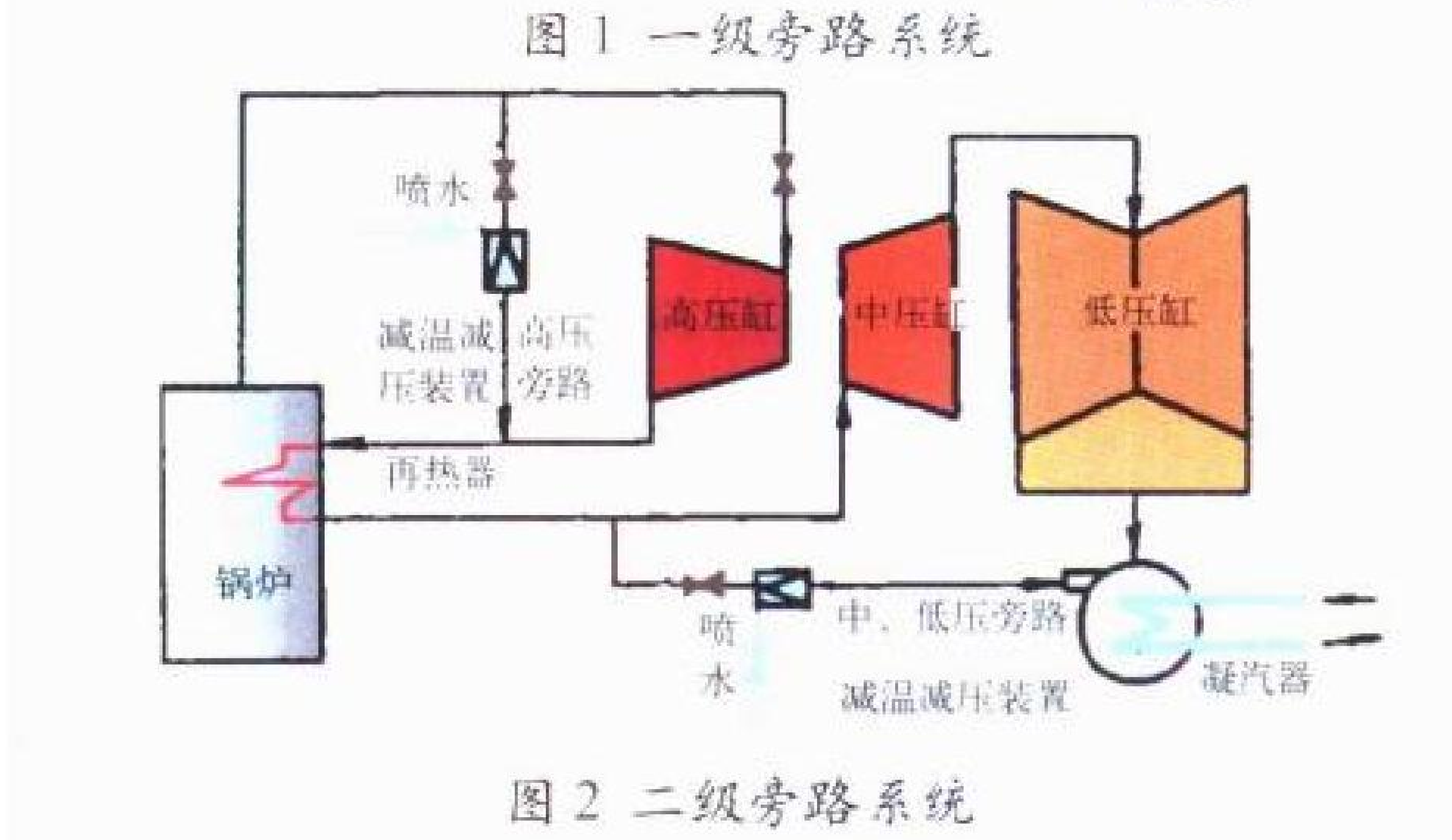


图 2　二级旁路系统

Q

蒸汽工质，提高工作可靠性及生命力。舰船汽轮机设置有应急排放系统及低压汽轮机旁路系统，是在主汽轮机突然减负荷时大量新蒸汽经应急排放系统减温减压后排入主冷凝器，或在低压汽轮机故障时高压汽轮机的排汽经减温减压后排入

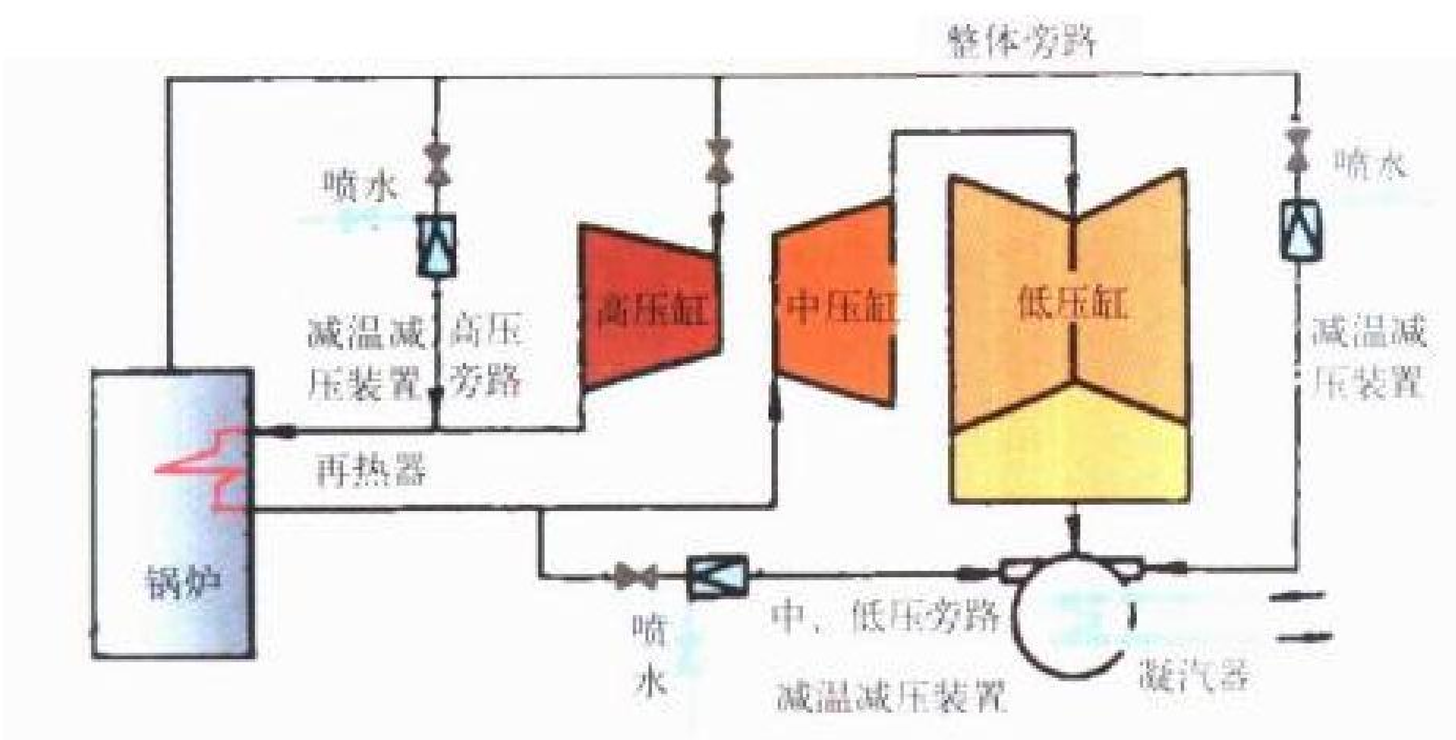
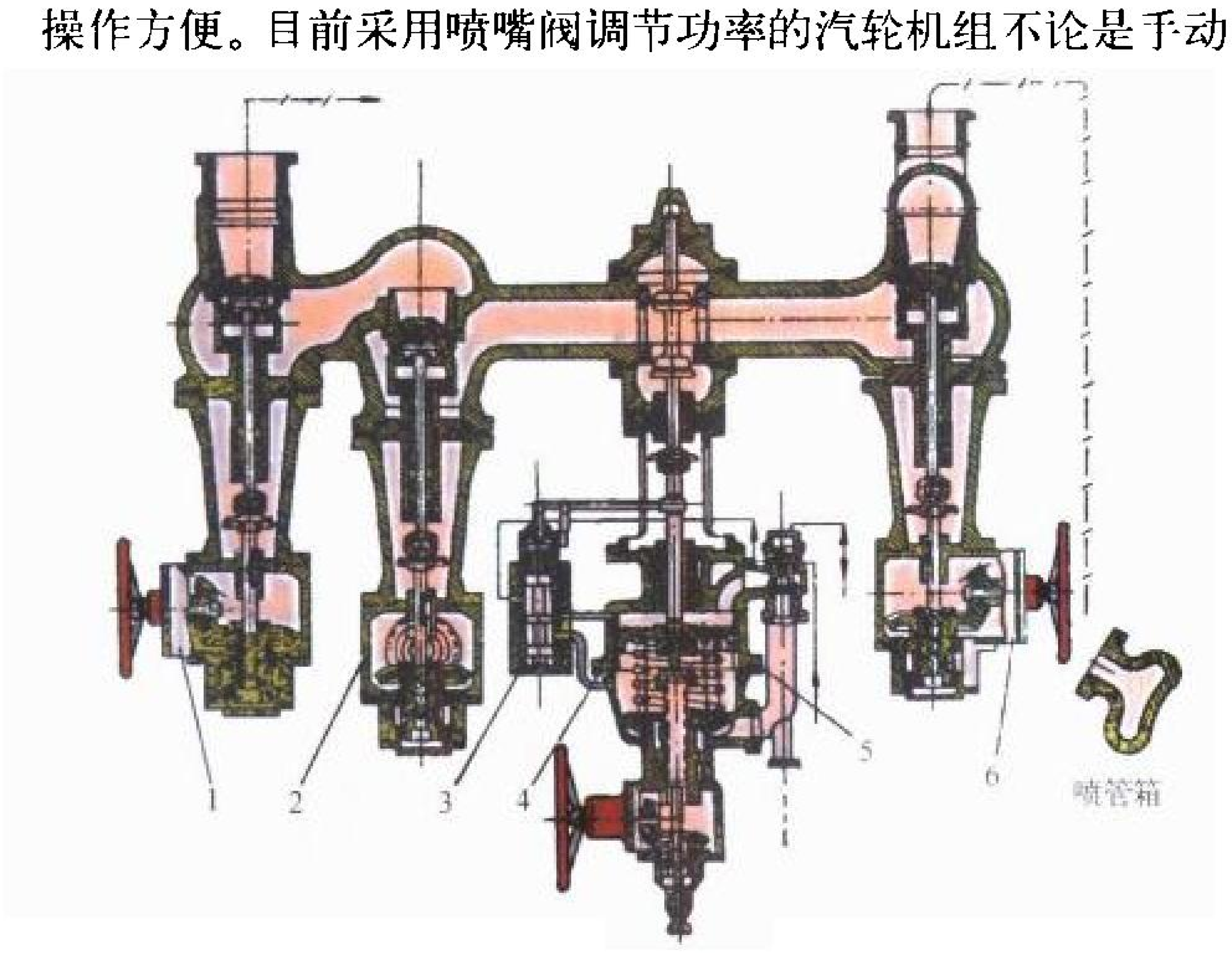


图3 三级旁路系统

冷凝器，保持动力装置正常运行而提高生命力。电站汽轮机组因功用不同设置有多种汽轮机旁路系统确保机组的运行安全。 （撰写：于瑞侠 审订：王兆祥）

qilunji zhengdaoche caozong zhuangzhi

汽轮机正、倒车操纵装置 steam turbine ahead and astern maneuvering device 设在汽轮机进汽管道上用以控制汽轮机转向和转速的机构。为了提高舰船操纵性和机动性能，主汽轮机一般都设有使螺旋桨倒转的倒车级组，专门提供倒车功率，其正、倒车操纵装置是由正车速关阀、正车喷嘴阀及倒车调节阀组成的机构。使新蒸汽进入正车级组或倒车级组进行工作，是舰船用主汽轮机特有的操纵装置，要求结构简单，操作方便。目前采用喷嘴阀调节功率的汽轮机组不论是手动



汽轮机正、倒车操纵装置

1—倒车操纵阀；2—倒车隔离阀；3—速闭阀滑阀；4—速闭阀；5—速闭阀；油动活塞；6—正车操纵阀

还是远距离液压操纵，都是通过凸轮轴按一定程序开启、关闭正车喷嘴阀或倒车调节阀进行的。可以在汽轮机关闭正车阀后仍正车转动时打开倒车阀进行卸汽刹车，停机后再改为倒转，但绝不允许正、倒车级组同时供汽。速关阀是汽轮机组保护系统的执行机构，关闭时切断向汽轮机组的全部供汽。 （撰写：于瑞侠 审订：王兆祥）

qishui gongteng

汽水共腾 priming 锅炉及海水蒸发装置运行时输出的饱和蒸汽带出大量炉水的现象。可影响锅炉过热器的正常工作，使新蒸汽温度降低，并造成叶片积垢，尤其是使蒸汽管道和汽轮机内发生水击，引起严重事故。对海水蒸发装置的工作也有较大的影响，因大量炉水跑出进入凝水使氯离子含量突然增高（称为“跑盐”事故），破坏了造水装置的正常工作。这时，变坏了的凝水要全部放掉，还要对造水装置进行蒸汽清洗。造成汽水共腾的原因很多：对锅炉来说，主要原因是因炉水水位过高、炉水排污量不够引起的含盐量过大，当蒸汽负荷突然增大和操作不当时易造成锅炉发生汽水共腾；对海水蒸发装置来说，因一次蒸汽压力、温度过大而造成热负荷过大，二次蒸汽流速过大携带水滴能力增强；运行不当造成炉水水位过高；二次汽压力突然下降是造成海水蒸发装置汽水共腾事故的主要原因。二次汽压力突然下降使炉水处于过饱和状态，汽化现象不仅发生在换热管壁汽化核心，炉水中的固态颗粒也成为汽化核心，有汽泡产生而形成容积沸腾，生成的大量汽泡在过热的炉水中迅速长大，增大了液面的实际比容而破坏了蒸发液面，使大量水滴进入汽空间。高速汽流携带大量炉水水滴和泡沫经管路进入冷凝器，破坏了造水装置的正常工作。因此，海水蒸发装置运行中必须严格控制二次汽压力，不得突然下降，这是防止汽水共腾事故发生的主要措施。 （撰写：于瑞侠 审订：王兆祥）

qianti

前体 fore-body 船体在中横剖面前面的部分。一般仅指水下部分，包括去流段，如有平行中体，还包括一部分平行中体。 （撰写：王晓天 审订：聂武）

qian'an tongxin

潜岸通信 submarine-to-shore communication 潜艇向岸上通信对象进行的单向信息传输。从广义角度讲，凡是潜艇向岸上任何目标的信息传递，都属于潜艇对岸通信的范畴；但在一些特定条件下或从狭义角度看，潜艇对岸通信仅指潜艇与岸基通信台站的单向通信。潜岸通信通常在规定时间或遇有紧急情况时，潜艇浮起，在潜望状态或水面状态使用高频、甚/特高频或超高频传输媒质向岸台发信，发信完毕立即潜入水下。在通信业务方面，潜艇对岸通信以报文为主，以话音、数据方式为辅，其中高频超快速报是艇发岸收最重要的一种通信方式，也可以通过卫星艇载站向岸站发超快速报。 （撰写：吴治国 审订：周国陶）

qianfu shiyan

潜浮试验 submerging and surfacing test 测定潜艇水面状态与水下状态相互转换的过渡过程中，若干要素数值变化的实船试验。下潜是潜艇由水面状态过渡到水下状态的运动过程，分正常下潜和速潜（应急下潜）。正常下潜又分为一次装载下潜和两次装载下潜。在一次装载下潜时，所有主压载水舱同时注水，使潜艇快速到达水下状态；两次装载下潜时，先注满艏艉组主压载水舱，使潜艇到达半潜状态；然后再注满舯组主压载水舱，使潜艇到达水下状态；速潜时快潜水舱预先注满水并开启全部压载水舱通海阀，待潜艇到达规定深度后同时开启主压载水舱所有通气阀，吹除速潜水舱的水。在下潜试验时主要测定主压载水舱全部注满水的时间、纵倾角和横倾角变化及速潜水舱无泡吹除时间。上浮是潜艇由水下转为水面的运动过程，分正常上浮和应急上浮。正常上浮时先以高压空气吹除舯组主压载水舱的水，潜艇浮至半潜状态，

然后再以柴油机排气或低压压缩空气吹除艏艉组主压载水舱的海水，潜艇浮至水面。应急上浮时用高压空气同时吹除所有主压载水舱里的水，使潜艇急速浮至水面。上浮试验时应测定潜艇最大纵倾和横倾角、吹除艄组主压载水舱和全部主压载水舱分别需要的高压空气数量，同时应检查应急吹除系统的工作情况。在做潜浮试验时应检查各压载水舱的通气阀、通海阀的动作情况及其信号装置工作情况。潜浮试验可在艇静止（无航速）或低速航行（4～6 kn）时进行。

（撰写：张延飞　审订：尚邦贤）

qianfu xitong

潜浮系统　diving and surfacing system　使潜艇由水面状态转入水下状态，或由水下状态转入水面状态的系统。该系统由主压载水舱、速潜水舱、水舱的通气阀和通海阀、高压和低压吹除系统及管路等组成。潜艇由水上状态转入水下状态为下潜，一般分正常下潜和快速下潜两种方式。正常下潜是将舷外水经通海阀注满主压载水舱、同时舱内空气由通气阀排出，使潜艇随之消除储备浮力而下潜。快速下潜是对主压载水舱和快潜水舱同时注水，使潜艇产生负浮力和首纵倾，以提高下潜速度；但当下潜至预定深度时，应立即通过高压吹除系统，将快潜水舱内的存水吹除，以免潜艇超重继续下沉，待存水除尽时、无泡吹除信号装置发出信号即予停止，以免空气逸出舷外暴露潜艇所处位置而破坏其隐蔽性。潜艇由水下状态转入半潜状态或水上状态为上浮，其方式也分正常和应急两种。正常上浮是操纵升降舵，使潜艇升至潜望镜深度，再由高压吹除系统将艄组主压载水舱的压载水经通海阀吹除排出舷外，直至潜艇指挥舱围壳露出水面呈半潜状态，再用低压吹除系统吹除艏组、艉组主压载水舱中的压载水，潜艇即继续上浮至水面状态。应急上浮时，用高压空气吹除所有主压载水舱中的压载水，以加快潜艇上浮速度，使其迅速上浮至水面。但高压空气耗量太大、只有在紧急情况下（如潜艇发生卡舵、破舱进水或搁浅等）才使用。此外，操纵潜艇的艏、艉升降舵或调整压载水也可实现潜艇快速上浮。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

qianfu xingneng shiyan

潜浮性能试验　submerging and surfacing performance test　测定潜艇潜浮性能各要素的实艇试验。潜艇的潜浮性能包括潜艇在正常下潜、正常上浮、速潜、应急上浮等情况下，在由水面状态转为入水下状态或由水下状态转为水面状态的过渡过程中，潜艇的稳性变化、纵倾变化、横倾变化、过渡过程持续时间等要素。潜浮性能试验通常用于潜浮新技术研究，如用“肼”产生气体，快速吹除压载水舱的水使潜艇应急上浮的研究。试验的目的是尽可能准确地测定应急上浮从水下转为水面的过渡过程中，随时间变化的各性能要素数值及其极值，评估新技术的适用性。潜艇在建造完成后的实船试验中也包括潜浮性能试验，其目的是测定在各种潜浮方式下，主压载水舱注水时间、通气阀和通海阀的动作情况及其信号装置工作情况；测定从潜望深度吹除艄组水舱所需高压气量；检查一次上浮时应急吹除系统的工作情况等。

（撰写：张延飞　审订：尚邦贤）

qianshui

潜水　diving　潜水员借助潜水装具潜入水面以下进行停留或作业至上升出水的过程。是人类开发利用海洋的一种专门技术。根据潜水任务的性质可分为军事潜水、商业潜水、运动潜水和科研潜水。军事潜水主要用于特种袭击破坏、两栖侦察，援潜救生、水下勘探、打捞沉船、清除水下爆炸物、障碍物和水下军事工程施工等。从人类数千年前的“屏气潜水”在海中采集珍珠、贝壳起，逐步发展到使用简单的装具潜水，直至压缩空气泵出现之后，才使潜水技术有了质的突破。从19世纪30年代起相继出现了供给压缩空气的水密潜水服、可调节排气阀头盔组成的潜水装具和自携式水下呼吸器等，使潜水发展到了工程和军事应用阶段。20世纪60年代发展起来的混合气饱和潜水技术则使潜水深度有了很大的增加并延长了水下工作时间。潜水作业是在高压、低温和黑暗等综合环境下的水下活动，充满了艰险性。为保障潜水员的安全，必须严格遵循潜水作业程序和严格执行潜水规则，防止潜水疾病的发生。潜水的类型有多种：按呼吸气体的压力可分为常压潜水和增压潜水；按潜水方式及呼吸气源可分为自携式潜水、管供式潜水、开式钟潜水、帮司潜水和饱和潜水；按潜水员呼吸气体性质的不同分为氧气潜水、空气潜水和混合气潜水。



潜水员

潜水深度依呼吸气源的性质和使用潜水装备的类型而定；呼吸高压氧气的潜水深度在10 m以浅，呼吸压缩空气的潜水深度不超过60 m，呼吸氦氧混合气饱和潜水在舱内模拟实验已达701 m，1988年法国使用氢氦氧混合气在海上实潜到535 m，但大量的作业在300 m左右；使用铠甲式常压潜水装具的作业深度为200 m至300 m。随着潜水装备和潜水医学的发展，潜水技术将不断发展创新，饱和潜水将发展至600 m左右水深安全作业。各类可潜器将进一步完善，特别是智能型潜器的发展将能取代人在海洋深处从事观察、探测、采样及一些简单作业。

（撰写：罗锐仁　审订：张仁存）

qianshui chengxu

潜水程序　diving procedure　潜水员潜水时必须依次进行的工作步骤。目的是保障潜水员及设备的安全和有序地进行潜水作业。通常有一般潜水程序、钟式（帮司）潜水程序、饱和潜水程序和应急潜水程序等四种。每种都分为潜水前准备、下潜、上升、出水四个阶段。一般潜水程序又称常规潜水程序，主要包括制定计划、潜水员佩着装具、检查装具的气密性，沿入水绳下潜至深海、进行水下作业、作业后清理软管、绳索、工具等、沿入水绳减压出水或进入加压舱混合减压出舱。钟式潜水程序包括潜水员进入潜水钟、吊至预定深度后平衡钟内外压力、潜水员出钟作业，作业后回钟起吊出水。其间潜水员的减压在钟内或在加压舱内完成。饱和潜水程序是潜水员在居住舱内加压至饱和深度、潜水员经过渡舱转移到潜水钟、钟吊至预定深度、平衡钟内外压力后潜水员出钟进行潜水作业、工作结束后钟吊至母船与居住舱对接，潜水员回到居住舱内。潜水程序可反复进行，待整个工

作完成后潜水员一次性减压出舱。应急潜水程序是为保证人员及设备的安全，在潜水过程中可能出现的设备故障和其他危险情况时制定的特殊程序。

（撰写：张仁存　审订：张诗温）

qianshui gongzuochuan

潜水工作船　diving support ship　亦称潜水支援船。保障潜水员进行水下作业的防险救生船。按作业海区分为：海洋潜水工作船、近海潜水工作船、港湾潜水工作船和内河潜水工作船。主要任务：检查维修水下管线和设备，检查和修补船体的水下破损部分，搜寻打捞水中沉物，水下勘察，水下工程施工，潜水医学研究和配合打捞救生船只进行潜水救生打捞作业等。满载排水量一般为 100～1000 t，大型多用途潜水工作船可达数千吨，航速 10～15 kn，具有良好的稳性和耐波性。船上设有多锚系泊定位设备、潜水钟、加压舱、潜水装具、潜水供气系统、水下通信、水下摄像、吊放装置、水下工具、水下电焊和切割等设备。较大型的潜水支援船还设有动力定位系统，饱和潜水设备系统及可潜器等。

（撰写：王印秀　修订：罗锐仁　审订：王绍明）

qianshui huochuan

潜水货船　transport submarine　见运输潜艇。

qianshui jibing

潜水疾病　diving disease　人在潜水或其他高气压环境下所患疾病及遭受创伤或发生生理机能紊乱及病理改变的统称。主要有：因压力及其变化导致的疾病，例如潜水减压病，全身挤压伤，面部、胸廓或其他部位的局部挤压伤，肺气压伤，中耳、内耳和外耳气压伤，副鼻窦气压伤，外压性关节疼，高压神经综合症等；因吸入分压气体引起的疾病，例如，潜水缺氧症、肺型氧中毒、惊厥型氧中毒、二氧化碳及其他有害气体中毒、氮或其他惰性气体麻醉、浅水黑视等；由其他因素造成的水下爆震伤，以及潜水溺水、鲨鱼咬伤、海蛇咬伤和水母螫伤等。

（撰写：王超政　修订：罗锐仁　审订：张仁存）

qianshui jiayacang

潜水加压舱　diving pressure chamber　又称加压舱。注入压缩气体形成一定的高压环境，保障潜水员生活工作的耐压钢舱。用于潜水员水面加压、减压，潜水疾病治疗和模拟潜水实验等。多为卧式钢制圆柱体，直径为 2.0～2.5 m，长度为 4.0～7.0 m，工作压力通常为 1.0～2.5 MPa，供模拟潜水或科学实验用的加压舱工作压力高达 5.0～17.0 MPa。舱的内部由耐压隔壁分为 2～3 个舱室，设有压力调控系统、环境控制系统和监测、通信、生活设备等。按用途分为甲板加压舱、饱和潜水居住舱、治疗加压舱、训练加压舱和模拟潜水加压舱等。甲板加压舱可与潜水钟连接，构成潜水钟—甲板加压舱系统。饱和潜水居住舱能与调压进出式可潜器或潜水钟对口连接，常由多个加压舱组成舱群式饱和潜水系统。打捞救生船上的加压舱还可与深潜救生艇或救生钟对接，用于援救失事潜艇艇员。

（撰写：罗锐仁　审订：张仁存）

qianshui qicaicang

潜水器材舱　diving apparatus room　潜水工作船或打捞船上存放潜水器材的舱。主要存放各种潜水装具、潜水软管、潜水梯、减压架、潜水员水下作业用的各种工具等。

（撰写：船　辞　审订：李传明）

qianshuiqi xitong

潜水器系统　submersible system　潜水器及其运载、控制辅助平台和吊放回收装置的总称。潜水器是实现下潜的水下运行器。辅助平台通常为舰船上的专门装置，用于运载和控制潜水器。吊放回收装置用于吊放回收潜水器。

（撰写：李传明　审订：李　浩）

qianshuiqi zonghengqing tiaojie xitong

潜水器纵横倾调节系统　trim-heel regulating system of submersible　使潜水器在航行或悬浮状态下保持平衡或产生倾斜的系统。当潜水器在浮力调整、水下航行或用调节索保持悬浮而造成倾斜时，该系统可使其恢复平衡；当潜水器上浮或下潜时，该系统可使其造成一定的首倾和尾倾，以增加下潜或上浮的速度；当潜水器用于潜艇救生时，该系统能调节一定角度的纵倾和横倾，以便与失事潜艇的救生平台对接。该系统一般由四个球组成，两个分别在艏艉，两个分别在左右舷。球内设有橡胶隔膜，上面是油，下面是汞，通过液压系统抽送油来调拨汞，实现横倾和纵倾的调节。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

qianshui shebei

潜水设备　diving outfit　用于保证潜水员进行潜水和水下作业、保持潜水员在水下环境中正常呼吸和生存以及对潜水疾病加压治疗和加压锻炼的全部机器、加压舱、工具、仪表和物品等的统称。分为常规潜水设备和饱和潜水设备两类。包括潜水装具、潜水钟、加压舱式居住舱、潜水作业中心控制台，吊放设备、供气设备、各种水下作业工具、专用维修设备以及其他附属设备等。潜水作业时根据不同的潜水方式使用不同的潜水设备。在新型潜水设备中不断采用自动控制技术、新材料、新工艺以及通用化、系列化和组合化部件，提高了潜水设备的可靠性、安全性和实用性。

（撰写：张仁存　审订：张诗温）

qianshuishi dianqi shebei

潜水式电气设备　submerged electrical equipment　可长期浸在水中，能承受一定压力而不影响正常工作的电气设备。如潜水式电动机等。　（撰写：李传明　审订：夏宇军）

qianshui shiyan

潜水试验　submergence trial, diving test　又称为试潜或潜艇试潜。新建或经修理、改装以及载重变化较大的潜艇所进行的试验性潜水。其目的：实际检查和确定潜艇的载重；检查各水下装置工作的可靠性；检查和调整失事排水系统、低压气吹除系统、均衡系统和潜浮系统等系统的工作状况；检查耐压船体和所有与外界海水相通的管道、阀门、转动装置填料函的水密性。　（撰写：张延飞　审订：尚邦贤）

qianshuiti

潜水体　submerged body, submersible body　舰船或海洋平台在水下部分的结构物。潜水体主要功能是：(1) 保护设备在水下正常工作，这类结构物通常包括有耐压壳体和非耐压壳体。耐压壳体能够承受深水静压力，而非耐压结构构成光顺的外

形以减小阻力，构成耐压壳体之外的空间，增加贮备浮力改善水面不沉性。(2) 保护所连接的物体具有一定的稳性。这类结构虽然承受一定的压力，但通常也按非耐压要求设计。(3) 提供浮力。

（撰写：船　锌　修订：王晓天　审订：聂　武）

qianshui yixue

潜水医学　diving medicine　研究和解决潜水作业过程中潜水员的保健和潜水疾病防治的科学。是医学的一个分支。属海军医学和职业病学范畴。主要包括潜水生理学、潜水病理学、潜水疾病学和潜水心理学等。主要研究人在水下或相应的高气压环境中所产生的生理与心理反应和病理变化、预防和治疗潜水疾病，并提出潜水人员的生理参数、体格标准、环境要求及保障原则。人在潜水时，由于静水压的存在，必须呼吸与外界水压等压的压缩气体，并使机体均匀受压。在身体各部位之间或肺、中耳等含气腔内、外形成压差时，就会造成损伤。在高于常压的高气压下和离开高气压环境后的一段时间内，机体的血液、呼吸、心血管、消化、神经、泌尿等系统功能，会出现一系列复杂的可逆变化。人在潜水时呼吸的压缩空气或人工配制的高压混合气体中，含有氮、氦、氧等气体。在潜水医学中，把这些单纯以物理状态溶解于体内，不在体内发生化学反应，不参与新陈代谢，当这些气体在体内张力与外界这些气体分压平衡时，称之为完全饱和状态；超过外界分压称之为过饱和状态。过饱和气体在体内游离成气泡，就会发病甚至造成死亡。

（撰写：王超政　修订：林　滨　审订：何国明）

qianshuiyuan gongpaiqi guanlu

潜水员供排气管路　induction and exhaust pipe lines for diver　潜艇失事后供潜水员向逃生舱输入新鲜空气的管路。为了向失事潜艇内的艇员供给新鲜空气，在潜艇上设有供水面救生船从水面沿软管向失事潜艇救生舱提供新鲜空气或排出污浊空气的专用管路和接头，也可对各救生舱实施应急通风。该专用接头设于救生舱上部的上层建筑专用围壁内，围壁的可拆板上焊有救生专用标志。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

qianshuiyuan he qianshuiqi zhuanyun baozhang fanghu xitong

潜水员和潜水器转运、保障、防护系统　transit , indemnifying and protective system for diver and submersible vehicle　由潜水梯、潜水钟及其转运、保障和防护设施组成的，用于转运、保障和防护潜水员及潜水器的系统。潜水梯是一种具有潜水平台和可拆式扶手的专用梯，可供潜水员入、出水使用，通常为钢结构，机械式升降。潜水梯上设有供潜水员作业专用的平台和辅助平台。潜水钟是内装辅助设备的“钟”形潜水压力器具，用于在水下作业现场和母船加压舱之间运送潜水员。潜水钟内的辅助设备按规范要求设置，主要包括加热系统、自给式贮气设施、二氧化碳浓度分析仪、通信设施等等。潜水站是母船上供潜水员正常潜水作业的场所，通常由潜水装具室和控制室两部分构成。一般在上甲板两舷对称布置，并邻近潜水梯和加压舱。脐带用于母船与潜水钟、潜水装具之间的连接，脐带内有监视、通信和电源电缆以及供气、供水软管的组合缆，有的还包括吊放索。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

qianshuiyuan jianya

潜水员减压　diver pressure reduction　潜水员从水下作业深度的压力逐渐减到常压的过程。目的是使潜水员在高气压环境下机体内溶解的惰性气体经肺泡排出体外，避免引起减压病。减压的方法有：等速减压法、阶段减压法、吸氧减压法和水面减压法。等速减压法是潜水员从水下作业点深处，以每分钟 0.5 m 水深上升出水的等速减压。阶段减压法是潜水员从水下作业点深处上升出水分若干阶段停留进行减压。吸氧减压法是先实行阶段减压法，上升到距水面 18 m 后，潜水员改吸氧气继续进行减压。水面减压法是减压过程的部分或全部在水面加压舱内进行减压。

（撰写：罗锐仁　修订：张仁存　审订：林　滨）

qianshuiyuan yingji chuichu guanlu

潜水员应急吹除管路　emergency blowing pipe lines for diver　潜艇失事后供潜水员接通外来压缩空气以吹除各主压载水舱的存水使潜艇应急上浮的专用管路。将各压载水舱分成若干组，每组均设有支管通至各压载水舱底部，由位于上层建筑的应急救生装置围壁内的各操纵阀组进行控制。各阀组都装有专用供气接头。围壁上焊有供潜水员识别的特殊标记。使用时，将外来压缩空气软管与供气专用接头接通，操纵各阀组及各压载水舱的闭锁装置即可供气。

（撰写：李传明　审订：夏宁军）

qianshuizhan

潜水站　diving cabin　又称潜水工作间。供指挥和监控潜水作业用的工作舱室。室内装有配气和供气设备及有关监控仪表。一般设置于潜水工作船、打捞救助船的两舷，为这些船上的潜水员提供呼吸气体，并为潜水、打捞作业提供现场指挥和通信联络用的一个特殊工作舱室。

（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

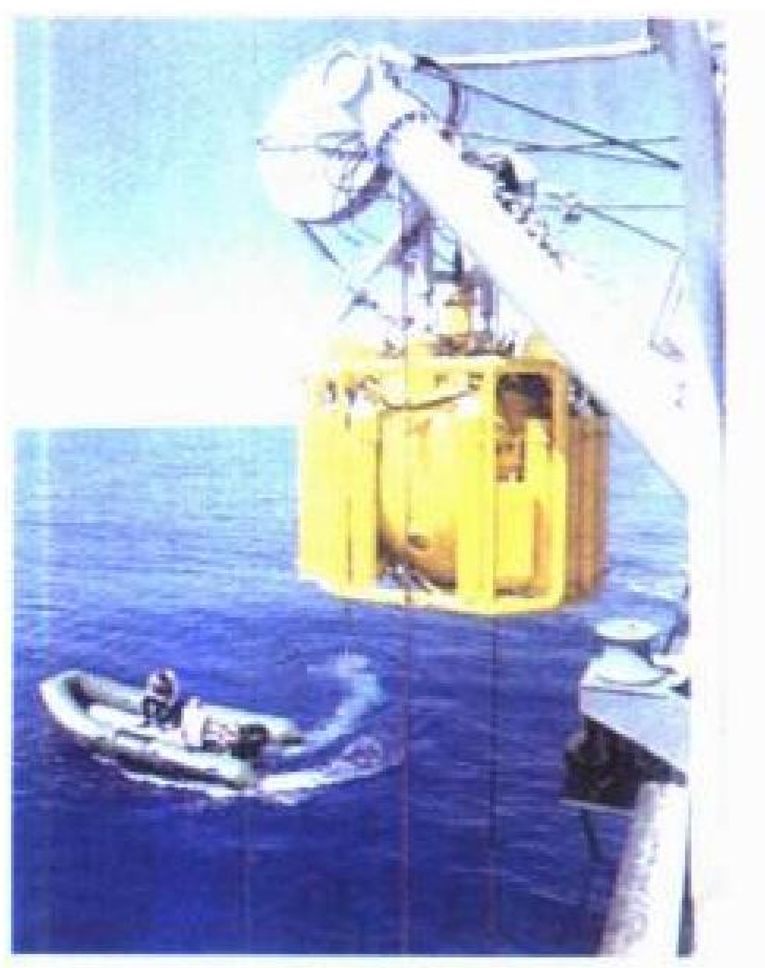
qianshui zhiyuanchuan

潜水支援船　diving support ship　见潜水工作船。

Q

qianshuizhong

潜水钟　diving bell　运载潜水员实施潜水作业的钟形设备。有开式潜水钟和闭式潜水钟。开式潜水钟的钟体是开放非密闭的，用于运载和保障 2 名潜水员 60 m 以浅的空气常规潜水作业。闭式潜水钟又分为保障潜水员水下出潜的潜水钟和载人水下观察钟内保持常压的潜水钟。保障潜水员水下出潜作业的潜水钟是实施带司潜水和饱和潜水的主要设备之一，通常为圆柱形或球形钢结构，能承受外压和内压，工作深度 200～300 m，可载 2 名至 3 名潜水员。钟内有潜水装具，以及供排气、加热、照明、通信、补氧、二氧化碳吸收、氧和二氧化碳分压测定设备等。底部有供潜水员出入的通道。钟的侧面或底部设有与甲板加压舱对口的装置。呼吸用气、通信、仪表等用电，及出潜潜水员用的热水，均由母船通过潜水钟脐



潜水钟

带供应。钟外壁备有应急气瓶和可抛压载，以备吊放钢缆或脐带断裂时应急供气和上浮之用。载人观察用常压潜水钟，钟体为钢质耐压球体，人在钟内通过舱壁上的观察窗，使用水下照明设备和摄像机进行观察和摄像，有的则配有机械手，可从事简单作业。工作水深可达数千米，用于深海的海洋科学考察。 （撰写：罗锐仁 审订：张仁存）

qianshui zhuangju

潜水装具 diving apparatus 潜水员潜水时必须穿戴、维系和配挂的全部器具和物品的总称。为潜水员提供水下正常呼吸、保温等生存环境，是潜水员控制浮力、稳性，进行水下作业和安全潜水的基本条件。装具通常包括：潜水头盔或呼吸器、潜水衣、潜水鞋或脚蹼、压重物、储气瓶、供气软管、潜水电话、信号绳以及深度表、压力表、指南针、潜水刀等。根据潜水方式选用不同的潜水装具。潜水装具根据抗外界静水压力可分为非抗压潜水装具和抗压潜水装具。非抗压潜水装具根据潜水方式又分为自携式潜水装具和管供式潜水装具。根据重量可分为轻潜水装具和重潜水装具。根据呼吸气体的更新方式可分为通风式、开放式、半闭式和闭式潜水装具。根据呼吸气体介质的不同可分为空气、氧气和混合气潜水装具。随着科学技术的发展以及军事、海洋资源开发的需要，为提高潜水的安全性和节约昂贵的氦气，又出现了补充代谢氧式潜水装具和闭式大循环呼吸系统的潜水装具。



抗压潜水装具

（撰写：张仁存 审订：张诗温）

qianting

潜艇 submarine 又称潜水艇。能潜入水下活动和作战的舰艇。海军主要舰种之一。主要使命：对陆上重要战略目标实施核突击，摧毁军事、政治、经济、文化中心；破坏敌方海上交通线，攻击大、中型水面舰船和潜艇；进行攻势布雷、侦察、运输、救援和遣送特种人员登陆等。按作战使命分为攻击潜艇、战略导弹潜艇和特种潜艇；按动力分为常规动力潜艇和核动力潜艇；按水下排水量分为大型潜艇（2000 t以上）、中型潜艇（600～2000 t）、小型潜艇（100～600t）和袖珍潜艇（100 t以下）；按结构形式分为单壳体潜艇、个半壳体潜艇、双壳体潜艇和单双混合壳体潜艇；按线型分为水滴型潜艇和雪茄型潜艇等。潜艇主要由艇体、操纵系统、动力装置、导航系统、探测系统、通信系统、武器系统，以及救生设备、居住舱室等构成。其特点：能利用水层进行隐蔽活



图1 中国潜艇

动和对敌方实施突然袭击；可远离基地深入敌方海区独立作战，攻击海上和陆上目标。通常水下排水量 500～20000 t，航速 20～42 kn，下潜深度 200～600 m。武器系统主要包括：战略弹道导弹、巡航导弹、反潜导弹、反舰导弹、潜空导弹、鱼雷、水雷等。潜艇的发展，经历了漫长历史过程。17 世纪开始进行探索研究。18 世纪 70 年代建成单人操纵的木壳艇“海龟”号，并开创了潜艇首次袭击军舰的尝试。1801 年美国建成铁架铜壳潜艇“鹦鹉螺”号，水上靠帆，水下用手摇螺旋桨推进。1863 年法国建成以压缩空气为动力的潜艇，水下航速 2.4 kn，可下潜 12 m。1886 年英国建成使用蓄电池为水下动力的潜艇。1897 年美国建成水上使用汽油机、水下使用电动机为动力的潜艇霍兰－Ⅵ号，这是双推进系统的开端。20 世纪初，出现具有一定作战能力的潜艇，并成为海军主要作

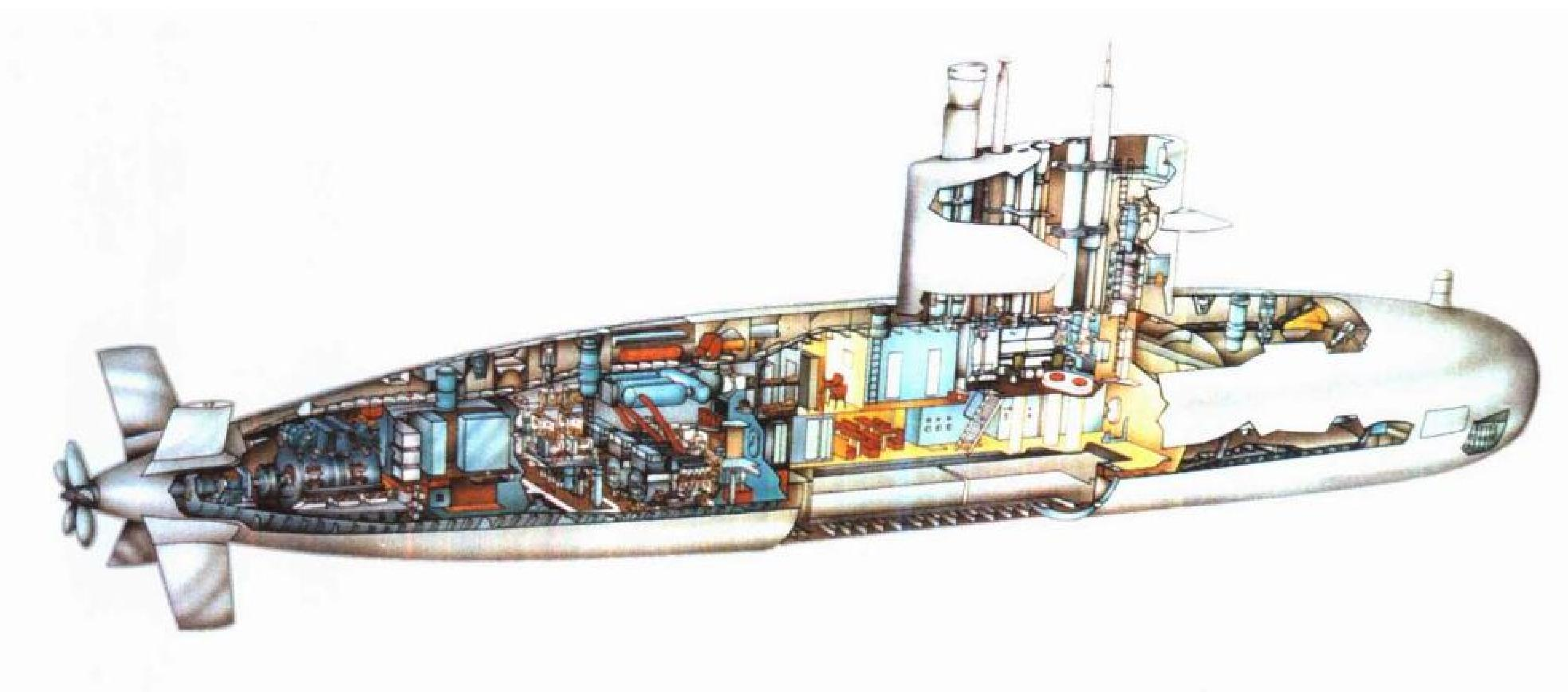


图2 潜艇剖视图

战兵力之一。两次世界大战，促进了潜艇的发展。第二次世界大战以后，常规动力、核动力潜艇都有长足的发展。核动力潜艇的出现，使潜艇的发展进入了新阶段。具有现代技术水平的攻击潜艇有美国的洛杉矶级和“海狼”级，俄罗斯的阿库拉级、基洛级，法国的“红宝石”级和英国的特拉法尔



图3 俄罗斯基洛级潜艇

加级，德国的209型等。战略导弹潜艇有美国的俄亥俄级，俄罗斯的台风级等。潜艇发展的趋势是：发展隐身、降噪技术，提高武器系统性能，装备先进的声呐，更多的采用不依赖外界空气的AIP动力系统，包括燃料电池、斯特林发动机、闭式循环柴油机和小型核动力装置等。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

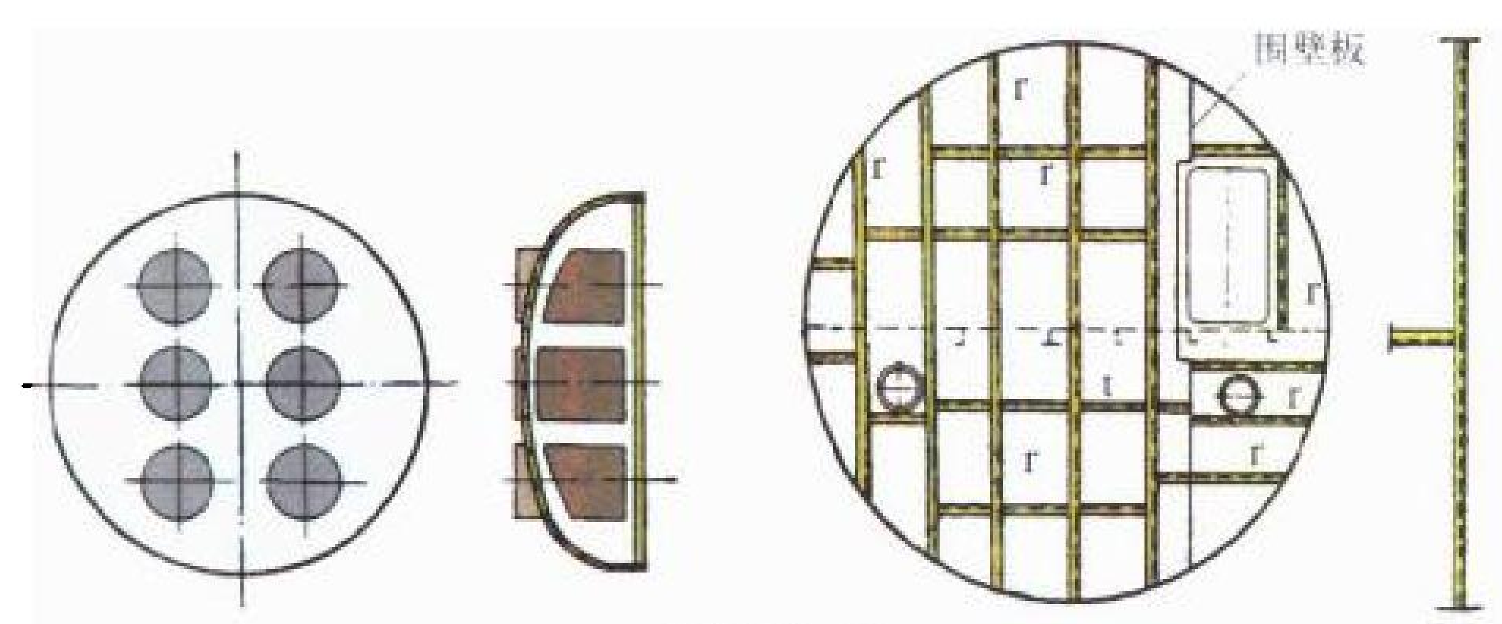
qianting banqian hangxing

潜艇半潜航行　submarine awash navigating　潜艇经过均衡，大部分主压载水舱注满海水，耐压艇体基本淹没，部分上层建筑和指挥室围壳尚露出水面的航行。是潜艇下潜和上浮过程中的过渡状态。半潜状态航行时，潜艇储备浮力很小，稳性下降，适航性降低，只有当海浪不超过三级时，才允许以低速航行。主要用于下潜过程中检查艇体水密程度，发现和消除纵倾和横倾力矩，以保证水下航行的安全。上浮时，为节省高压空气，利用低压气排除主压载水舱的水，使潜艇浮出水面，以及测定艇位和进行必要的检修等。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

qianting cangbi

潜艇舱壁　submarine bulkhead　分隔潜艇内空间的竖壁结构。潜艇舱壁包括耐压水舱横舱壁和艇体横舱壁。艇体横舱壁按其强度不同可以分为端部耐压舱壁、内部耐压舱壁和内部非耐压舱壁。端部耐压舱壁是耐压艇体的一个组成部分，与耐压艇体等强度。端部耐压舱壁可以采用平面舱壁或球面舱壁，由于前者一般较笨重因而多用后者。但当某些特殊情况下，如可利用调纵倾的平衡水舱结构等作为其加强构架时



潜艇舱壁

也可采用端部平面舱壁。内部耐压水舱横舱壁可分为耐压平面舱壁和耐压球面舱壁。潜艇内部的非耐压舱壁全都采用平面舱壁结构，由于其通常按照水上抗沉性要求设计，因而与耐压平面舱壁相比其设计压力小，结构重量较轻。从艏部压载水舱艏端向前为非水密部分，用于保证潜艇的艏部外型，构成鱼雷发射通道，其结构由纵舱壁和水平平台组成。类似的纵舱壁也是潜艇舱壁的组成部分。

（撰写：王绍鸿　审订：聂　武）

qianting caozongxing

潜艇操纵性　submarine maneuverability　潜艇借助其操纵装置来改变或保持自身的运动速度、姿态、方向和深度的性能。具体包含以下重要性能：(1)运动稳定性：潜艇保持一定航行状态（如航向、纵倾、深度等）的性能；(2)机动性：潜艇改变航行状态（如航向、纵倾、深度等）的性能；(3)惯性特性：推进器工况发生改变（停车或倒车）、舵保持零舵角时的潜艇运动特性。当潜艇具有良好的操纵性时，能够根据操艇者的要求，既可方便和稳定地保持航向、深度和航速，又可迅速地改变航向、深度和航速，准确地执行各种机动使命。操纵性是潜艇的重要航海性能，对于保证航行安全、充分发挥战术技术性能、占据有利阵位、发挥火力、打击敌人和规避敌人武器的攻击以及提高经济性等，都具有重要意义。操纵性、稳定性、快速性、低噪声和大深度组成了现代潜艇最重要的五大总体性能。运动稳定性和机动性在概念上是对立的。对操艇来说，稳要稳得住，动要动得快，一个要保持，一个要改变，二者对立统一存在于潜艇性能之中。

（撰写：庞永杰　审订：李积德）

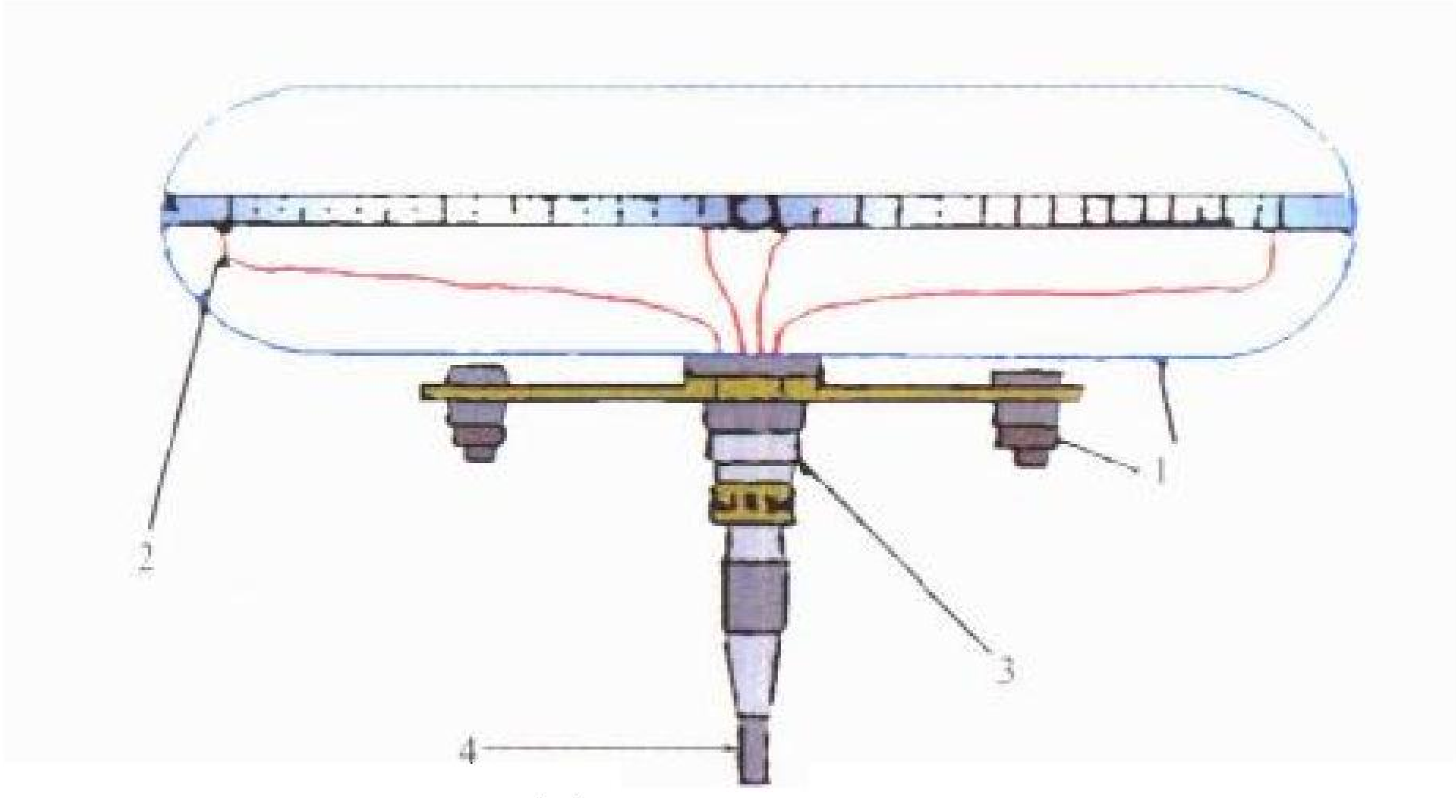
qianting caozongxing shiyan

潜艇操纵性试验　submarine maneuvering test　测定潜艇水上、水下状态操纵性能的实艇试验。目的是检验潜艇的操纵性能是否满足设计要求，并为潜艇使用提供依据。潜艇操纵性试验包括航向稳定性和机动性试验。航向稳定性试验，主要通过回舵试验、螺线试验和逆螺线试验等来考核潜艇保持航向稳定的能力。机动性试验主要通过回转试验、Z形操纵试验、制动试验、倒航试验等来考核潜艇的机动能力。潜艇操纵性试验分别在水面、水下水平面和水下垂直面三个工作面进行。水面试验项目有：回转试验、螺线试验和逆螺线试验、回舵试验、Z形操纵试验、制动试验、倒航试验。水下水平面试验项目有：水下回转试验、水下螺线试验和逆螺线试验、水下回旋试验、水下Z形操纵试验、水下制动试验、水下加速性能试验、水下倒航试验；水下垂直面试验项目有：速升率试验、逆速测定试验、超越试验、变深度试验、航向和深度保持试验、空间机动试验等。通常，首制艇都应进行全面的操纵性试验，后续艇只进行部分项目的试验。

（撰写：李招贤　审订：张延飞）

qianting cixing tianxian

潜艇磁性天线　submarine ferrite antenna　也称为铁氧体加载环形天线，简称磁性天线。用于潜艇在水下或潜望状态下接收低频、甚低频天线信号的铁氧体加载环形天线。加载铁氧体后，能增大环形天线的品质因素Q值，使更多的磁感应线穿过环形天线，从而增加环形天线的有效高度或有效口径等。潜艇磁性天线由铁氧体加载的环形天线、玻璃钢天线罩、水密连接器、水密电缆等组成。该天线主要用于潜艇在水下或潜望状态接收岸台发射的甚低频、低频无线电信号。由于铁氧体加载环形天线效率较低，使用受到一定限制，但是也具有非常突出的优点：天线体积小；改变天线的取向可实现空间的选择性；天线输入回路的高品质因素保证对信号具有良好的选择性；用作发射时，可以方便地实现收发天线之间的高效耦合及合成所需要的区域方向性图等。因此，这种天



潜艇磁性天线装置图

1—天线罩；2—铁氧体加载的环形天线；3—水密连接器；4—水密电缆

线在潜艇水下通信、舰船远距离通信、坑道通信等方面得到了广泛应用。 （撰写：胡家良　审订：张大奎）

qianting diaoting zhuangzhi

潜艇吊艇装置　submarine handling gear　能在规定的援救深度范围内吊起失事潜艇的装置。该装置设置在潜艇上，由吊艇杆、吊艇孔、吊环和吊艇带等组成。吊艇杆是焊接在上层建筑内的耐压船体上，供水面救生船以浮筒和吊钩进行打捞的专用连接杆，一般能承重 200 t。吊艇孔是对称布置在上层建筑甲板两舷、里面用截面为半圆形钢板加强、供失事打捞潜艇用的弓形孔，每个吊艇孔一般能承重 20 t。吊环是固定在耐压船体上、头部露出上层建筑甲板的环状构件，吊环一般能承重 200 t。吊艇带是围绕在潜艇底部至两舷，供水面舰船打捞失事潜艇时引穿浮筒钢索用的钢带。

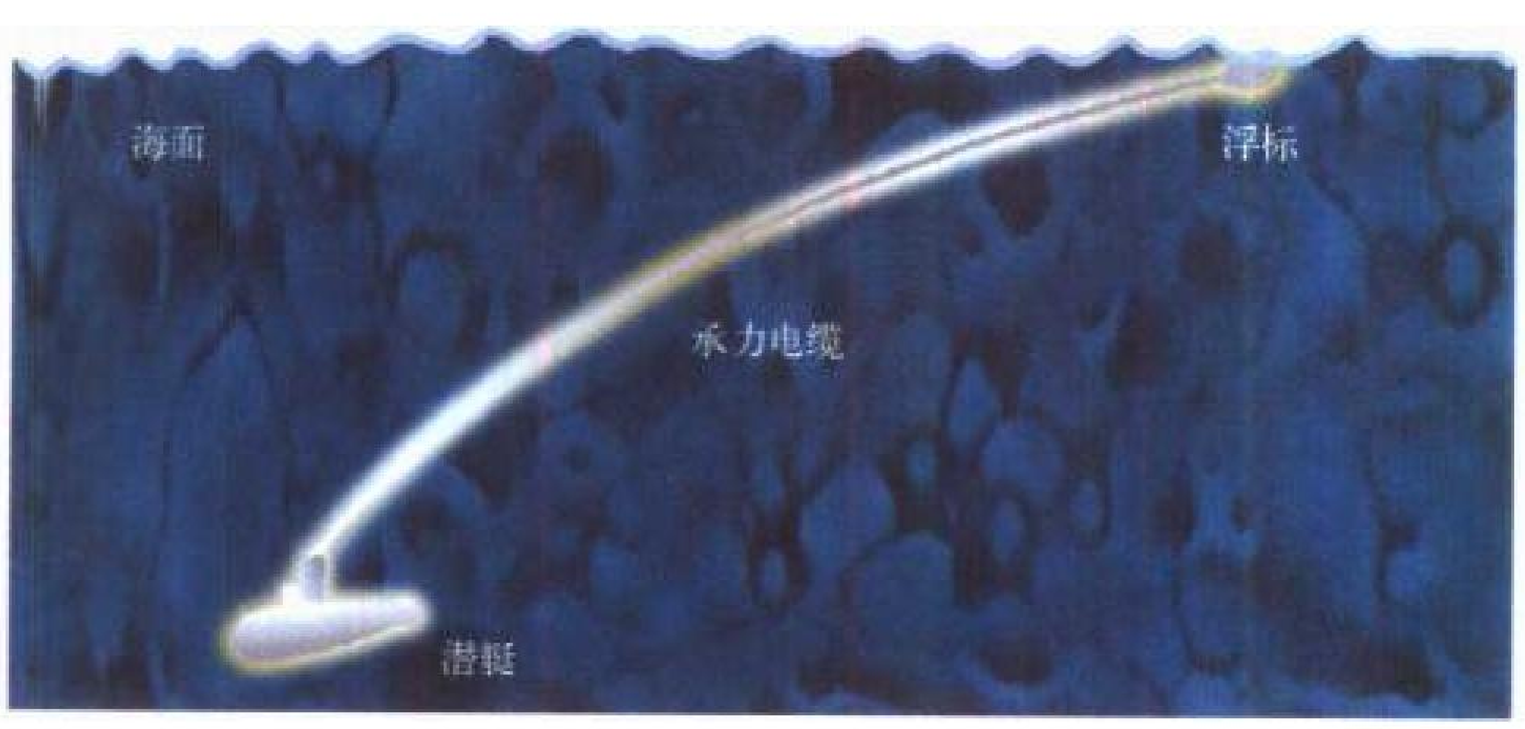
（撰写：李传明　审订：夏守军）

qianting duikong wuqi

潜艇对空武器　submarine-to-air weapon　潜艇上用于攻击空中目标的武器。20 世纪 50 年代以前建造的潜艇所安装的对空武器是舰炮，已被淘汰。随着反潜飞机、反潜直升机的发展，对潜艇的威胁增大，一些国家研制潜空导弹装备潜艇进行对空防御。目前，潜空导弹主要有英国的斯拉姆型潜空导弹，美国的西埃姆型潜空导弹和俄罗斯的SA-N-8型潜空导弹等。 （撰写：王印秀　审订：施门松）

qianting fubiao tianxian

潜艇浮标天线　submarine buoy antenna　潜艇在安全深度以下航行时，借助浮标体上升到预定深度进行通信的一种潜艇用天线。该天线用于甚低频收信和高频、超高频收发信。潜艇浮标天线有几类：一类是拖曳浮标天线，由潜艇通过承力



典型的潜艇浮标天线示意图

电缆牵引浮标体前进，浮标体又靠自身流体动力特性产生升力，上浮至海面下预定深度。当其内的电子设备完成与岸台基地的通信任务后，再用安装在潜艇上的收放装置将浮标体回收贮存，以备再用。另一类是由潜艇投放的一次性浮标，此类浮标是靠自身静浮力漂浮至海面，按预定时间完成通信任务后，下沉自毁。此外，还有潜艇在水下遇险时施放的救生浮标等。这些浮标都可以根据不同的需要，应用于核潜艇及各种常规潜艇。除了通信功能外，还可以扩展至其他功能，如 GPS 导航定位、海情判别、敌我识别、微光夜视等。典型的拖曳浮标天线，主要由以下几部分组成：浮标体及其天线设备、承力通信电缆、装于潜艇上的收放装置及控制设备。

（撰写：何治琳　审订：张大奎）

qianting guangdian weigan

潜艇光电桅杆　submarine optoelectronic (optronic) mast　又称潜艇非穿透光电桅杆。供潜艇指挥员对艇外的水上和空中目标进行潜望光电搜索和观测的桅杆。潜艇光电桅杆主要由三部分组成：可转动的光电探测头、非穿透升降桅杆和艇内的显控装置。光电探测头内通常配有彩色电视摄像机、高清晰单色电视摄像机、红外热成像摄像机和 ESM系统等。具体配置视用户要求而定。光电探测头获取的信息通过电缆或光缆传送到艇内的显控工作台，提供实时观察或录像。光电探测头位于非穿透桅杆的上端部，以使桅杆对潜艇流体动力特性的影响减少到最低程度。20 世纪80年代，美国、英国、德国、法国和俄罗斯相继开展了光电桅杆的应用研究。潜艇光电桅杆的出现，使传统的潜望镜发生了重大的变革。这种不穿透耐压壳体的光电桅杆，可直接布置在指挥台围壳的合适位置，不但可提高艇体的耐压强度，而且也为潜艇指挥舱的布置带来极大方便。同时，可通过艇内大屏幕显示器供多名指挥员观察。现在，潜艇光电桅杆正在逐步地取代穿透式潜望镜，成为潜艇作战信息系统的重要组成部分。正在建造的美国弗吉尼亚级核潜艇和英国“机敏”级核潜艇，都采用光电桅杆的设计，完全淘汰了传统的穿透式光电潜望镜。 （撰写：陆炳哲　审订：王泽和）



潜艇光电桅杆头部

qianting hangxiang kongzhi xitong

潜艇航向控制系统　submarine course control system　利用潜艇方向舵和潜艇尾翼保持航向或按有关指令改变航向的控制系统。由潜艇方向舵、潜艇尾翼、操纵机构、监视和显示仪表等组成。可自动或手动操纵。

（撰写：李传明　审订：李　浩）

qianting hangxing

潜艇航行　submarine navigating　潜艇在水面和水下运动的方式。潜艇经过均衡、主压载水舱不注水，在水面航行，具有正常的储备浮力、良好的机动性和适航性，能在桥楼进行观察和操纵，与水面舰艇的航行基本相同。水面航行主要用于离、靠码头，系、离浮筒，进、出基地，通过浅水区，狭水道航行，短距离航渡，以及艇体破损情况下航行等。早期的潜艇多用水面状态航行。第二次世界大战时，潜艇在水面航行的时间占整个潜艇出航时间的 80%~85%。随着潜艇性

能和装备的改善和提高，为避免敌方观察发现，一般不再使用水面航行。水下航行是潜艇的基本航行方式，按潜艇所处状态，分为潜望镜状态航行、通气管状态航行和全潜状态航行；按水下航行时潜艇所处深度，分为潜望深度航行、危险深度航行、安全深度航行和工作深度航行等。在水面与水下航行状态之间潜艇还有半潜航行，即潜艇潜入水下和上浮水面的一种过渡状态下的航行。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

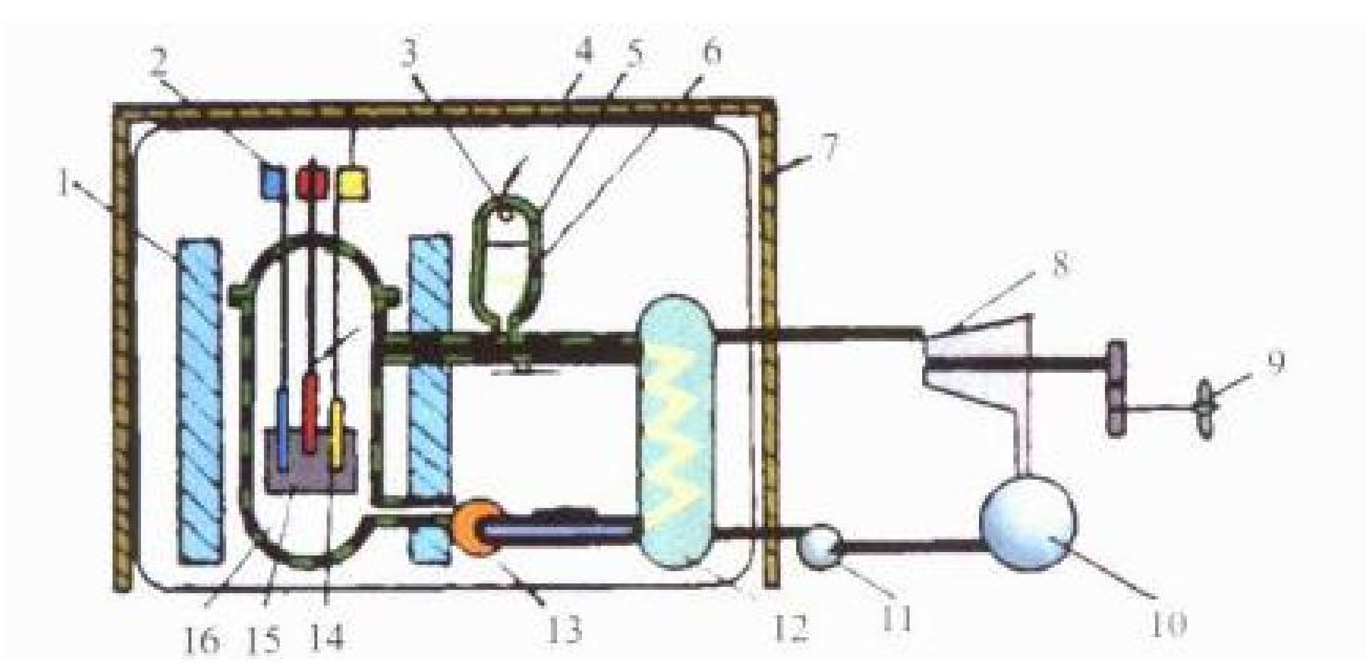
qianting hangxing zhuangtai

潜艇航行状态　submarine proceeding state　潜艇在水面和水下不同深度航行时所处的状态。潜艇通过注入和排出主压载水舱的水，清除或恢复储备浮力，以实现下潜和上浮，分别处于水面航行状态、半潜航行状态、潜望深度航行状态和工作深度航行状态四种。第二次世界大战期间，潜艇航渡基本处于水面航行状态，在作战海区巡航活动多处于水下航行状态，实施攻击时视情处于水面或水下航行状态。现代潜艇从出航到返航的全过程中基本处于水下航行状态。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

qianting hedongli zhuangzhi

潜艇核动力装置　submarine nuclear power plant　用于潜艇上作为主推进动力的核动力装置。是将核燃料裂变核能由冷却剂带出反应堆，在蒸汽发生器中加热给水产生蒸汽，在汽轮机中转变为推进螺旋桨的机械功。其突出优点有：(1) 由于核燃料具有极高的能量密度（相当于2.1×10^6倍燃油能量），只需装载少量燃料，便可提供极大的续航力，目前核动力装置可使潜艇的续航力达到百万海里以上；(2) 由于主机功率加大，可增大潜艇的水下航速，同时由于功率大，耗用燃料少，使得潜艇还可以以尽量多的时间满功率或者接近满功率运行，



潜艇压水型反应堆原理

1—一次屏蔽物；2—控制棒驱动装置；3—喷嘴；4—密封外壳；5—加压器；6—电加热器；7—二次屏蔽物；8—汽轮机；9—推进器；10—冷凝器；11—二回路泵；12—热交换器；13—回路泵；14—控制棒；15—活性区；16—反应堆容器

从而提高了潜艇的机动能力；(3) 核裂变过程不依赖氧气，作为潜艇主动力具有无可比拟的突出优点。核潜艇只要能保证艇员在与外界空气完全隔绝的舱室内能正常生活和艇员身体健康允许的情况下，就可以在水下持续高速潜航，使潜艇真正成为一个能在水下自由移动的作战体。潜艇核动力装置的原理和组成与水面舰艇的核动力装置相似，只是潜艇要求核动力装置的尺寸和重量更小，噪声辐射非常低。目前潜艇核动力装置正向一体化反应堆、一回路采用自然循环方式、电力推进等方向发展。　（撰写：王兆祥　审订：杜　泽）

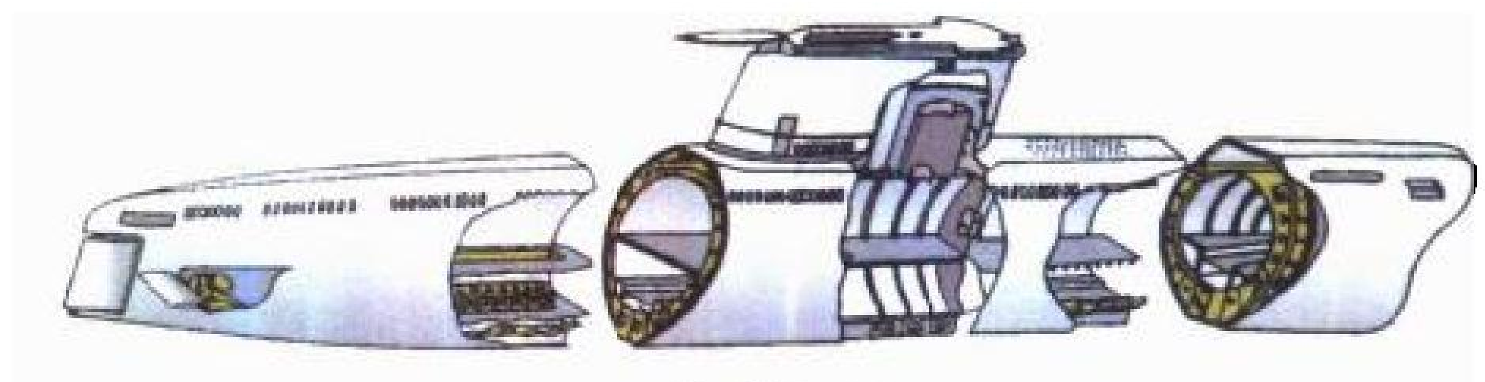
qianting huoli kongzhi xitong

潜艇火力控制系统　submarine fire control system　配置在潜艇上，用来控制武器装备对目标实施攻击的系统。系统包括目标探测设备、火控显控台、武器发控仪及接口设备等。通常由声呐系统实施对目标的搜索、捕获和跟踪；武器发控仪完成对武器的射前检查；火控显控台自行或根据指控系统指挥台给出的目标指示和武器分配指令，计算目标运动参数和武器射击（导引）诸元，组织武器通道，控制鱼雷、导弹等武器的发射及发射后的导引。

（撰写：黄明宝　审订：吴传利）

qianting jiegou

潜艇结构　submarine structure　构成潜艇外形、提供浮力、承受外力、布置各种设备和系统及保证艇员的正常工作和生活而用板材和骨架构成的潜艇船体结构的总称。分为耐压结构和非耐压结构两部分。前者构成水密的具有耐压舱室的耐压船体，在深水中直接承受外部高水压的作用；后者不承受外部高水压的作用。按其功能又有非水密和水密之分。非水密非耐压结构为潜艇上浮、下潜时舷外水能自由进出的结构，包括艏、艉端透水结构、上层建筑、指挥室围壳及舷侧的透水结构。水密非耐压结构为设于耐压船体外的主压载水舱、燃油舱、浮力舱及耐压船体内部不与舷外水直接连通的舱室结构等。非耐压结构构成潜艇的外形，也称轻外壳。按其覆



潜艇结构

盖耐压船体程度的不同，有单壳结构、个半壳结构、双壳结构和混合式结构等形式。其中单壳结构已被淘汰。无论何种形式，潜艇横剖面均呈曲线形状。为便于水上状态时的舱面操作，在顶部设有透水的铺板以构成平面甲板，这层平面甲板和其两侧与耐压船体连接的侧壁，组成上层建筑，其内供敷设管系用。底部常设坞龙骨，以利进坞坐墩和潜坐海底。潜艇耐压结构的材料采用高强度船体结构钢，非耐压结构和其他结构可采用一般强度船体结构钢，特殊部分采用低磁钢、不锈钢或玻璃钢。　（撰写：李治彬　审订：聂　武）

qianting jiushengchuan

潜艇救生船　submarine rescue ship　专门用于对失事潜艇和人员进行救援的防险救生船。主要任务：为失事潜艇进行通风换气，输送食物、备品备件及工具，提供高压气、电源，协助遇险艇员离艇脱险。也可对失事水面舰艇实施灭火、堵漏、排水和救护遇险舰员。平时则担负其他潜水勤务。具有良好



图 1　中国潜艇救生船

的稳性、耐波性和操纵性，可在较恶劣的海况下施救。满载排水量 1000～5000 t，航速 15～20 kn，抗风力 10 级，自持力 20～30 天，续航力 3000～10000 n mile。船上通常设多锚系泊定位系统、救生钟、潜水钟、加压舱、潜水装具，高、中压供气系统，消防排水设备等。大型的潜艇救生船，如美国



图 2 日本"千早"号潜艇救生船



图 3 俄罗斯 527 型潜艇救生船

1973 年建成的满载排水量为 3411 t的"鸽子"号和日本 1985 年建成的"千早"号还装备有深潜救生艇、直升机等。中国建成的氦氧救生船和近海救生船，均具有一定的援潜救生能力。（撰写：王印秀 修订：罗锐仁 审订：王绍明）

qianting juzhuxing

潜艇居住性 habitability of submarine 保障潜艇指挥员和艇员具备正常作战能力所需的良好生活条件和环境条件的统称。居住性是现代潜艇的重要性能之一。生活条件包括生活舱室的设置、医疗条件保障、饮食贮藏和供应等。环境条件指噪声、振动、舱室灯光、色彩、温湿度等。在设计时，生活条件和环境条件应作为整体统筹兼顾，在不影响潜艇主要战术技术性能的条件下，应尽力改善潜艇居住性。提高潜艇的自动化程度，减少艇员，增加人均生活空间是改善潜艇居住性的重要措施。（撰写：杨彦声 审订：李积德）

qianting kongqi tiaojie xitong

潜艇空气调节系统 air conditioning system of submarine 简称潜艇空调系统。对潜艇舱室内空气温度、湿度实施调节的设备和管路系统。主要由制冷装置、加热设备、空气调节装置、通风机、管路、阀门和附件组成。潜艇空气调节系统通常与通风系统联成一体，共同进行空气调节。布设方式有集中式、单舱式和混合式。集中式是各舱室内的空气统一由一个中央空气调节装置进行处理；单舱式是每个舱室均有一套空调装置；混合式是集中式和单舱式的组合。常规动力潜艇一般采用集中式，核动力潜艇一般采用混合式。

（撰写：李传明 审订：李 浩）

qianting kongqi guolüqi

潜艇空气过滤器 submarine air filter 净化潜艇舱室空气的设备。一般由滤芯和滤壳组成。滤芯装填的材料根据不同的净化对象进行选用。主要有炭滤器、布滤器、纸滤器、纸炭滤器、油网滤器等。该设备通常装在导弹舱或艏舱、艉舱、蓄电池舱、浴室、厨房、厕所等舱室的风道上。

（撰写：李传明 审订：夏宁军）

qianting kuandai fuhe tianxian

潜艇宽带复合天线 submarine wideband compound antenna 潜艇用的能分别在两个以上宽频段内工作，并能满足规定性能要求的天线。装备于潜艇的天线，出于对潜艇的空间限制、重量限制、恶劣环境条件及隐蔽性的考虑，相对于水面舰艇天线而言，在形状、材料和特性方面都具有特殊性。为适应这种特殊性而设计成多频段复合在一起的天线，通常做成鞭形、圆柱形或圆锥形，以尽量减少占用空间。这种天线一般都安装在升降装置上，不用时降落到艇壳内以保持其隐蔽性。暴露在艇外部的金属件选用耐腐蚀高强度材料或用玻璃钢封装。例如，有一种短波和超短波复合天线，是利用液压动力使天线伸缩来保证天线最大长度谐振频率以上各频点的调谐特性，而低于天线最大长度谐振频率的频点则用天调设备来保证天线与馈线的匹配，又用加粗倒锥形天线头来保证在 100～400 MHz 也有较好的宽带阻抗特性。

（撰写：郑能强 审订：张大奎）

qianting leida

潜艇雷达 submarine radar 装备在潜艇上用于搜索、导航、目标跟踪、鱼雷和导弹发射控制的雷达。与光学探测系统相比，潜艇雷达具有测距精度高、探测距离远、测量时间短、可全天候工作等优点。对潜艇雷达的特殊要求是：隐蔽性好；天线能升（探测时）能降（潜航时）；为适应深水潜航，需有耐压和密封性好的天线和波导结构。潜艇雷达的特点是：为减小天线尺寸和提高定位精度，大部分工作在 X 波段；有 360° 全景搜索、扇形搜索、短促发射和假负载发射（雷达寂静）4 种工作状态，有利于提高雷达的隐蔽性和抗干扰能力；部分潜艇雷达与潜望镜测距雷达共用一套发射、接收和显示设备（既发挥了雷达测距精度高，又发挥了潜望镜测角精度高的特点），而天线部分各自独立（即一机两天线配置方式），工作频率、脉冲宽度、脉冲重复频率等参数可选，并可与民用船舶导航雷达的相应参数相同以增强隐蔽性；除发射管、天线开关和阴极射线管外，基本上实现了固态化，从而使雷达体积小、重量轻，可靠性高。潜艇雷达的发展方向为：进一步提高隐蔽性；努力提高可靠性以适应其恶劣的工作环境；采用各种抗海杂波和抗电子干扰措施；增大作用距离；提高测量精度；提高数据处理能力。

（撰写：徐产兴 审订：华学增）

qianting moniqi

潜艇模拟器 submarine simulator 可以模拟潜艇噪声、潜艇回波、潜艇磁场以及潜艇运动姿态的水声对抗设备。装备对象为潜艇、水面舰艇或反潜直升机。可由鱼雷管发射或直升机投放。在水下可模拟潜艇的运动（如航速、转向和深度）并可程控机动。模拟器内部装有回声重发器，可模拟潜艇回波，以诱骗对方声自导鱼雷的攻击。该模拟器外形象鱼雷，具有螺旋桨、水平舵和垂直舵；内部装有控制程序，可按程序在水下三度空间进行机动；在不同航速时，可以发出相应于潜艇的航行噪声。当接收到主动声波信号时，可以发出类似潜艇的回波信号。在工作足以保证本艇顺利回避敌人的时间之后，可自动沉入海底，也可回收并多次使用。

（撰写：赵俊渭 审订：马远良）

qianting mujian

潜艇母舰 submarine carrier 见潜艇维修供应舰。

qianting paishuiliang

潜艇排水量 displacement of submarine 潜艇在水中所排开水的重量或质量。通常分为水上正常排水量、标准排水量、超载排水量、水下排水量、水下全排水量等。水上正常排水量亦称水面排水量或巡航排水量，包括装配完整的船体、机械(湿重)、武器装备和其他设备、装置、系统（各系统处于待工作状态)、固体压载、全部弹药、艇员及行李、供应品、淡水、蒸馏水、燃油、润滑油和一、二回路用水、耐压艇体内空气、均衡水的合计重量和储备排水量。标准排水量是水上正常排水量加上超载燃油、润滑油、食品、淡水和蒸馏水等重量的排水量。水下排水量是水上正常排水量加上全部主压载水舱中的水重量的排水量。水下全排水量是整个艇体排开水的重量，即水下排水量加上非水密部分艇体进水的重量。

(撰写：卢继汉　审订：李传明)

qianting qianwangjing

潜艇潜望镜 submarine periscope 装在潜艇上供潜艇指挥员对艇外的水上和空中目标进行搜索、观测，并能对观察到的目标实施照相、测距或测出天体高度的光学仪器。潜望镜的基本光学系统，主要由物镜、头部棱镜、转像系统、目棱镜和目镜组成。潜艇潜望镜常用 1.5× 低倍和 6× 高倍两种放大倍率进行观察，低倍用于概略搜索，高倍用于精确观察、瞄准和照相。目前，国外有些潜望镜还采用了更高的放大倍率，如 12×、16×、24× 等，以便更清楚地分辨远处目标。潜望镜由于光学零件多，光能损耗大，其透射率在 40%～50% 之间。潜望镜俯仰观察范围在 −15°～+90° 之间，方位转动在 ±180° 之间。潜望镜按用途可分为攻击潜望镜、搜索潜望镜



典型的潜望镜观察头、目镜体和显控台

和星光导航潜望镜。潜望镜的特点是直观可靠，但由于目镜体在指挥舱占较大的空间，也给舱内的布置带来不便。潜艇光电桅杆则克服了此弊端，在 21 世纪的新型潜艇上已出现了淘汰潜艇潜望镜的趋势。现代潜艇潜望镜已不再是一种单纯的可见光观察装置，还配有红外热像仪、激光测距仪、雷达、ESM 等电子装置，已发展成为多功能的光电观察系统。目前，仅有少数国家能研制生产潜望镜，主要有美国（科尔摩根公司)、俄罗斯（罗蒙公司)、英国（波尔金顿光电公司)、法国（萨捷姆公司)、德国（蔡司公司)、日本（尼康公司）及中国。

(撰写：陆炳哲　审订：王泽和)

qianting qianwangjing hangxing

潜艇潜望镜航行 submarine periscope navigating 潜艇在水下使用潜望镜观察海、空情况时的航行。此时潜艇主压载水舱全部注满海水，消除了储备浮力，艇体淹没。潜艇可使用电力推进、核动力推进或柴油机（使用通气管）动力推进。主要用于升起和使用潜望镜及其他升降装置（如通气管、雷达天线、侦察仪天线、无线电天线等)，以保证潜艇在水下进行观察、测位、导航、通信和实施攻击等。各种类型潜艇的升降装置高度不同，潜望深度航行距水面的高度亦不同，常规动力潜艇一般为 7～10 m，核动力潜艇为 9～15 m。因潜艇距水面较浅，使用的升降装置顶端露出水面，易被敌方发现，而且有与水面舰船发生碰撞的危险。

(撰写：全锡珂　审订：何明德)

qianting qinwu zhiyuanjian

潜艇勤务支援舰 submarine auxiliary support ship 见潜艇维修供应舰。

qianting ranyou xitong

潜艇燃油系统 submarine fuel oil system 潜艇中用以装载、消耗和贮存燃油以及进行补重水代换的系统。由燃油舱、燃油装载和消耗管路、补重水围壁及相应管路等组成。燃油在消耗过程中可以随时以补重水进行代换，使潜艇保持静力平衡。补重水通过管路进入燃油舱底部将燃油从油舱顶部的油管压出至沉淀舱，沉淀后供柴油机使用。燃油舱可布置在耐压船体内或外。燃油消耗管路根据燃油的输送和代换方式可分为串联、并联和串并联三种，一般采用串并联方式，即燃油舱串联成若干组，再将各组并联，当一组串联管路发生故障时即可并联另一组，补重水可用舱外水或主机冷却水。当潜艇处于通气管状态时，可用舱外水补重；在水上状态时，可用主机冷却水降压后补重。从安全考虑，内部燃油舱宜采用主机冷却水补重。

(撰写：李传明　审订：夏宁军)

qianting shangfu

潜艇上浮 submarine surfacing 潜艇由水下状态浮至水面状态或由大深度浮到小深度的行动。主要通过潜艇的潜浮系统，用高压气排除主压载水舱的大部分海水，潜艇恢复部分储备浮力，即由水下浮至半潜状态；全部排除主压载水舱内的海水，潜艇恢复全部储备浮力，即浮至水面状态。按战术使用，分为正常上浮和紧急上浮；按操纵方法，分为行进间上浮和停止间上浮。从工作深度正常浮起通常按四个步骤进行：从工作深度浮至安全深度，使用声呐搜索海区情况，做好通过危险深度的准备；从安全深度浮到潜望深度，使用潜望镜、声呐、雷达等观察浮起点和水面、空域情况，防止与水面舰船发生碰撞或遭受敌方攻击；从潜望深度浮至半潜深度；从半潜深度浮至水面状态。

(撰写：全锡珂　审订：何明德)

qianting shenqian shiyan

潜艇深潜试验 submarine deep diving test 潜艇下潜到设计的最大工作深度和极限深度，检验潜艇设计和建造质量的实艇试验。主要目的是考核潜艇在相应深度下耐压船体结构、舷侧附件以及与舷外海水直接相通的系统和设备的强度与密封性，以及机电设备运行的可靠性。对首制艇，必须进行工作深度和极限深度两项试验，批量生产的后续艇，原则上只进行工作深度试验。深潜试验的一般步骤是：在潜望深度均衡及在一定深度补充均衡后按规定的深度增量分阶段逐步下潜，到达每一规定深度后稳定航行，稳定航行的时间根据检查、测量的需要而定，其中到达最大工作深度停留时间应不少于 10 min，在达到极限深度或工作深度并全部完成预定项目试验后上浮。检查、测量内容一般包括：对耐压船体、耐压舱壁以及与舷外海水相通的管路的金属波纹管等进行应力测量及变形测量；检验通舷外电气设备的绝缘电阻；检查各装置系统的工作情况；观察承受外压力的机械设备及舷侧阀

件的紧密性；实时记录船体结构变形、响声、发生泄漏的位置及情况。为保证试验顺利进行，防止发生事故，试验艇须经系泊试验和航行试验合格；试验前须做好一切准备工作，试验大纲、试验方法和实施计划完备；试验中必须认真操作、加强监测。（撰写：李招贤　审订：张延飞）

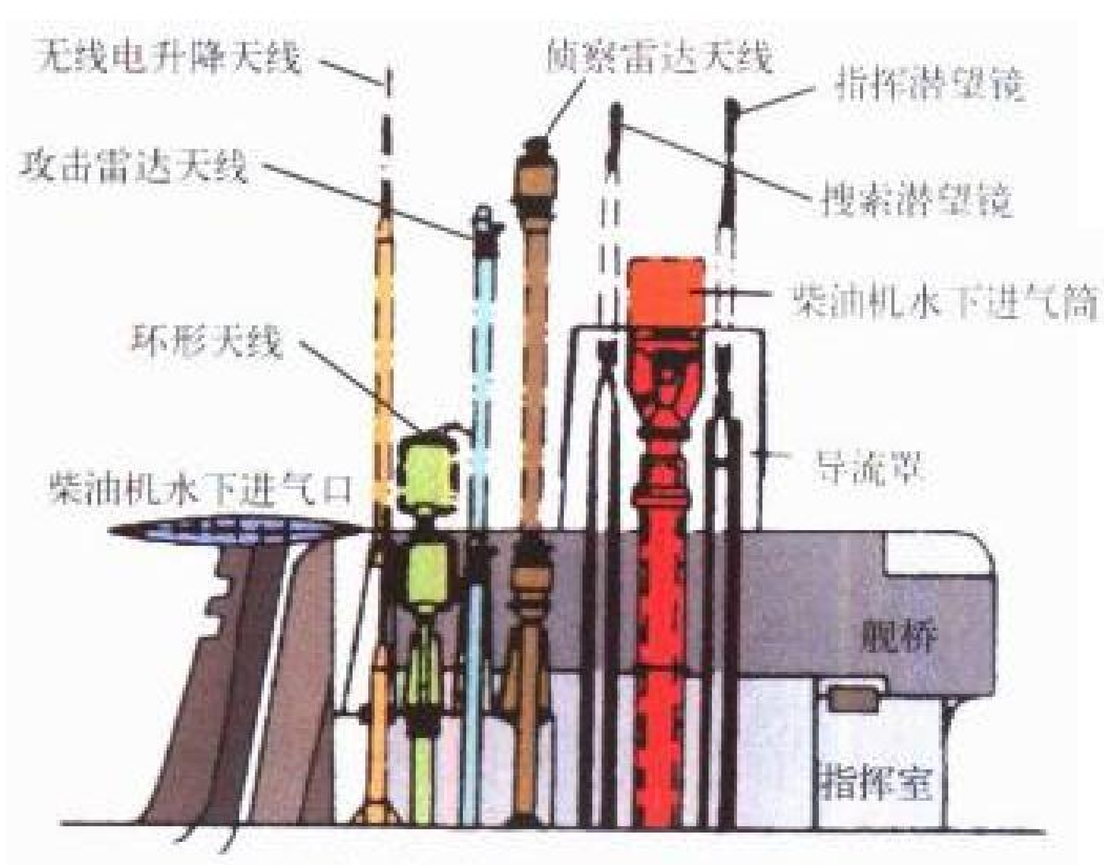
qianting shengjiangduo

潜艇升降舵　elevating rudder of submarine　潜艇潜航时，利用相对水速产生升力，保持或改变潜艇潜浮深度和纵倾角，以控制垂向航态的舵。一般呈水平布置，又称水平舵。在艇首、艇尾或耐压指挥室内两侧设置，分为艏升降舵和艉升降舵。潜艇在水下定深航行时，当升降舵操到某一舵角时，作用在舵叶上水动力的垂向分力使潜艇产生一定的纵倾角，潜艇即进入直线潜浮运动；当升降舵回到零舵角时，潜艇在新的深度下作定深航行。艏升降舵分为艏端舵和围壳舵。艏端舵分为固定式和可收放式，均布设在艇的艏部。围壳舵布设在潜艇指挥围壳两侧，流线较平顺的舯段区域。艉升降舵布设在螺旋桨前方或后方。艉升降舵由于直接受螺旋桨水流的作用，不论潜艇是低速或高速航行，都将产生较大的舵效，而且控制纵倾比艏升降舵灵敏，所以艉升降舵是水下操纵潜艇的主升降舵。现代潜艇已采用计算机实现集中图像显示，实施升降舵和方向舵的联合操舵。

（撰写：李传明　审订：夏宇军）

qianting shengjiang zhuangzhi

潜艇升降装置　submarine hoisting gear　潜艇中用以将潜望镜、观通导航设备天线及柴油机水下工作通气管升出水面或收回的装置。以使潜艇在潜望深度和水上状态进行观察和通信。为便于指挥和增加潜望深度，该装置集中布置在耐压指挥室围壳内。常用液压升降，也有用气动升降的。新型升降装置在其升降杆内设置液压升降机。该装置由升降杆、液压升降机、套柱、导向杆、填料箱及信号指示灯等组成。升降杆安装在套柱内，顶部装有天线及柴油机进气装置，液压升降机可将升降杆升到预定高度，下降则靠其本身重量。套柱布置在耐压指挥室围壳内耐压艇体顶部的平台上，导向杆用以防止升降杆在升降时产生转动，填料箱是升降杆通过耐压壳体的密封装置，也是升降杆的导向支承，其行程上下端设有缓冲器和信号指示灯。升降装置的工作条件受潜艇航速和海况所限。（撰写：刘　静　审订：盛振邦）



潜艇升降装置功能示意图

qianting shengjiang zhuangzhi jiqi fushu xitong

潜艇升降装置及其附属系统　hoisting gear and ancillary system of submarine　由潜艇升降装置及其附属的润滑、密封装置等组成的，为观察、通信、导航、雷达等类传感器和进排气设备提供支撑（含竖起、折倒）及回转等功能的系统。系统在规定的海况、航行深度和航速条件下，对升降装置头部所承载的传感器或设备能按规定的行程和升降时间进行有效的升降或回转，并能保持在规定的位置。系统常用液压升降，也有少数用气动升降的。升降装置具有足够的强度和刚度，能满足极限深度下的耐压性要求、可抵御在潜望深度下升起使用时所承受的外部流体动力载荷及惯性力载荷。升降装置穿越耐压船体处要设置密封填料函，保证在潜艇极限深度时，仍具备良好的密封性能。升降装置一般设有强制密封系统，能有效地对各装置进行强制密封。升降装置设有集中润滑系统，能对各装置的摩擦部位进行良好的润滑。升降装置还设有应急密封装置，以保证特殊情况下潜艇的安全。各种升降装置设有互锁控制设施，以确保不同时工作设备的安全。如条件允许，升降装置一般采取外置式布置。潜望镜及其升降装置尽可能布置在其他装置之前，雷达天线升降装置尽量靠前布置，通气管装置一般布置在各装置之后。升降装置的操控一般集中布置，需要时也可在具体战位进行操控。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

qianting shengjiang zhuangzhi shiyan

潜艇升降装置试验　submarine hoisting gear test　检验潜艇升降装置的装配性能和测定装置的技术性能的试验。包括出厂试验、系泊试验、航行试验。出厂试验在设备生产厂进行，主要检验装配件的装配性能和传动机构的密封性、测定装置的升降时间和行程等。系泊试验在潜艇总装厂码头进行，主要检查装置运行的平稳性和工作的可靠性，测定升起、降下时间和压力、行程及升距，核查装置桅杆升降开始和结束的时间、检查灯光信号装置工作的正确性和液压升降机密封处及管路连接处的密封性。航行试验在潜艇的航行试验中进行，分别在水面和潜望两种航行状态下，在规定的海情和航速下，按规定的次数升降桅杆，检查升降装置运行的平稳性和工作的可靠性，测定升降时间和液压升降机液缸内油压，检查水下状态桅杆的强制密封性。（撰写：张学亮　审订：张延飞）

qianting shishi

潜艇失事　submarine accident　潜艇因失去浮力或稳性而沉坐海底，靠自身均衡操纵和损害管制等措施仍不能使其上浮出水的严重事故。按艇体破损情况，分为耐压艇体破损、耐压艇体个别舱室破损进水和多个舱室破损进水等。潜艇失事和水面舰艇相比有一定特殊性：(1) 储备浮力小，在水面状态时通常为15%～45%，在水下航行时则为零或极小的正浮力，因碰撞、触礁等造成舱室破损进水都可能变为负浮力；(2) 潜艇的下潜、上浮主要靠调整压载水柜中的水来实现，因操纵不当、舵效失灵、高压气不足、液压系统故障等，都可能使

世界核潜艇失事

国别	艇级／艇名	原因分析	沉没时间及地点	备注
美国	“长尾鲨”级“长尾鲨”号舷号593	修理后在进行深潜试验时主机舱海水系统漏水（又一说为鱼雷自击）	1963年4月10日离美国大西洋海岸科德角以东200km处	沉入2560m海底，艇被压碎，129名艇员全部丧生。属第二代攻击型核潜艇
	“鲣鱼”级“蝎子”号舷号589	长期执勤后返回诺福克港途中，与地图上未标明的岩礁相撞，残渣抛出装置进水（还有争议）	1968年5月21日沉入离大西洋亚速尔群岛西南400km处约3000m海底	99名艇员全部丧生，2枚核鱼雷丢失。属第二代攻击型核潜艇
	“鲟鱼”级犁头鲛号舷号665	在系泊舾装过程中船厂人员不遵守起码的安全技术规则，发生进水事故	1969年5月16日沉入瓦利霍马尔岛海军船厂码头附近约10m海底，4天后打捞出水	由于电子仪器受海水侵蚀追加2500万美元的修理费，舾装施工期被迫延长一年

国别	艇级／艇名	原因分析	沉没时间及地点	备注
俄罗斯（前苏联）	“旅馆”级（H）K－3号	在海上逗留56天，执行军事任务，1号、2号舱起火	1967年9月8日沉入挪威海	39人死亡。该艇属第一代弹道导弹核潜艇
	不详	爆炸，舱室起火	1968年10月2日沉入北奥尔斯克附近海湾	艇被打捞，90人丧生。属第一代核潜艇
	不详	不详	1968年沉入科拉半岛附近	
	“十一月”级（N）K－8号	由水下160m向40m上浮时，动力电缆短路，艇内失火，动力装置失灵，艇员弃艇	1970年4月12日沉入西班牙西北约400～600km处	死亡52人。属第一代攻击型核潜艇
	“十一月”级（N）不详	起火，火势蔓延到反应堆附近，只得打开通海阀使艇沉没	1970年10月，在大西洋费罗群岛附近沉没	许多艇员丧生
	“旅馆”级（H－Ⅱ）K－19	起火爆炸，推进器严重失灵，拖船和油轮实施救助无效	1972年2月24日沉入纽芬兰岛东北600 n mile处	21名艇员在救火中死亡
	“十一月”级（N）	不详	1979年7月，在大西洋英国南部海域沉没	
	C－Ⅰ级 K－429号	下潜时由于通风道忘关闭，使海水涌入舱室	1983年6月29日沉入距堪察加半岛东海岸彼德罗巴甫洛夫斯克18km处	沉入300多米海底。1984年4月打捞。属第二代飞航导弹核潜艇。90名艇员丧生
	“回声”级（E－I）	执行军事任务时舱室起火	1984年6月18日沉没于巴伦支海	13人死亡。属第一代飞航导弹核潜艇
	C－Ⅱ级 K－431号	误操作引起瞬发临界，爆炸起火	1985年5月（或8月）沉入海参崴附近海军基地船坞内	死亡8～11人
	Y－I级 K－219号	在海上逗留30天执行任务，一导弹发动机起火，引燃了导弹的液体燃料推进剂，并产生了爆炸，耐压壳体严重毁坏。	1986年10月6日，沉入大西洋百慕大群岛以东约680 km处（北纬31°29′，西经54°42′）	4名艇员丧生，属第二代弹道导弹核潜艇，沉没水深5500m。艇内携带有16枚核导弹，大部分已被海水压裂，核物质泄漏
	M级“共青团员”号K－278	试航时因机舱线路短路起火，高压空气设备爆炸，艇体出现裂纹而沉没	1989年4月7日沉入挪威北部海域熊岛西南180km处（北纬73°44′，东经13°18′）	42人丧生，属第四代攻击型核潜艇，沉入水深1685m的海底淤泥中。艇内装有2枚核鱼雷。1995年俄为沉艇建造了一个可吸收钚的特殊的“坟墓”
	C级	在换泊位时与其他船只相撞	1997年5月30日沉入勘察加附近海域	该艇1992年退役已卸下核燃料
	奥斯卡级 库尔斯克号	不详	2000年8月12日沉于巴伦支海	艇上118名官兵无一生还
英国	“勇士”级“征服者”号S－105	进水	1967年初舾装时沉没于贝尔金海德造船厂	第一代攻击型核潜艇。沉没时尚未编入序列。后被打捞

其失去稳性而产生大的纵倾；(3) 潜艇在水下密闭环境下的动力推进系统和艇员生命支持系统等比水面舰艇要有更高的可靠性和维修性，任何未及时发现和排除的故障都可能酿成灾难性后果。因此，世界拥有潜艇的国家无不高度重视研究潜艇失事的原因和规律，不断研制和完善防止潜艇失事和一旦失事时有效援救的装备和技术，以期将潜艇失事造成的损失减少到最低程度。

（撰写：张诗温　修订：林　滨　审订：罗锐仁）

qianting shushui he cangdishui xitong

潜艇疏水和舱底水系统　pumping and bilge system of submarine　用于疏排潜艇各舱室积水的系统。由疏水系统和舱底水系统组成。疏水系统用于各舱室的应急疏水，舱底水系统用于舱底水和污水舱的疏水。两个分系统分别独立，又可相互替代使用。该系统也可用于消防、甲板冲洗和导弹发射筒的注、排水。疏水总管纵贯全艇，并由支管通到各舱室，在支管上装有应急疏水止回阀，在耐压舱壁两面均可操纵。应急疏水从舱室抽出，经通海阀排到舷外，舱底水总管沿全艇布设在各舱室底部，各支管与疏水部位相连。在部分舱室内还设有舱室浸水声、光报警装置。为防止混入油、气的污水排出舷外而使潜艇暴露目标，通常先将污水存在污水舱，到达合适的水域时再进行排放。

（撰写：李传明　审订：夏宁军）

qianting shuimian zhuangtai shiyan

潜艇水面状态试验　submarine surface test　潜艇在水面状态进行的实船试验。主要包括系泊试验、倾斜试验、水面航行试验、总振动航行试验、局部振动航行试验、水面噪声试验等。其目的是在水面停航状态下检查潜艇的固定载荷及其纵向、横向力矩值、压载及其纵向、横向力矩调整量；在系泊和航行状态下对潜艇船体、动力装置、电器设备、武器装备、仪表、电子设备、特种装置等进行检查考核试验，以确定安装质量、水面航行性能和建造质量是否符合规范及有关设计要求。　（撰写：张延飞　审订：尚邦贤）

qianting shuixia douliu shijian

潜艇水下逗留时间　submerged endurance of submarine　潜艇在不补充艇外新鲜空气的条件下，依靠潜艇自身装置产生空气的能力，来保证艇员正常呼吸和设备运行所能在水下连续航行或停留的最长时间。是潜艇战术技术性能之一。潜艇通常采用能吸收二氧化碳和产生氧气的空气再生装置，如再生药板式或氧烛式空气再生装置，来补充艇内空气。中型常规潜艇所携带的空气再生装置，可保证水下逗留600 h以上。核动力潜艇采用电解水制氧，可进行连续供给，并用专用装置对空气进行过滤、除尘消氢和消除有害气体，保证艇员在艇内能长期呼吸。水下逗留时间是潜艇自持力的重要组成部分，增大水下逗留时间可增大潜艇作战能力。

（撰写：杨彦声　修订：林　滨　审订：李积德）

Q

qianting shuixia hangxing

潜艇水下航行　submarine underwater running　潜艇在水下运动的方式，即潜艇主压载水舱全部注满海水，消除了储备浮力，艇体淹没的航行方式。是潜艇区别于水面舰船的主要特点。按潜艇所处的状态，分为潜望镜状态航行、通气管状态航行和全潜状态航行；按水下航行时潜艇所处深度，分为潜望深度航行、危险深度航行、安全深度航行和工作深度航行等。潜艇水下航行，不仅受海区地理、水文、气象因素和水下碍航物的制约，而且操纵复杂，对外界观测困难，易与水面舰船发生碰撞。因此，需用对水下情况标绘详细的潜艇专用海图。航行中要随时掌握航行海区的地理、水文、海流和水下碍航物等环境条件，根据计划航线、战术要求和避碰需要，正确选择航向、航速、航行状态和航行深度。在远离海岸水下航行时，由于定位的手段较少，航行中需要仔细计算海流影响，认真绘算航迹，并用较大的航行深度以利于隐蔽行动和减小风浪影响。在近岸水下航行时，由于海域岛礁和水下碍航物较多，水深较浅，潮流较大，来往船只较多等

特点，航行难度大，易产生艇位误差，航行中需勤测艇位，加强观察，严防被渔网、渔栅缠住或与水面舰船发生碰撞。在雾中水下航行，一般潜入工作深度航行。如有特殊需要可在潜望深度航行。如在大风浪中水下航行，一般潜入较大深度航行。在冰下航行，经常用测冰仪测定冰层厚度，或测定潜艇上部与冰层底部的距离，保证潜艇不与冰层或冰块碰撞。现代潜艇具备长期处于水下航行状态的能力，可以完成航渡、阵地待机、观察导航、武器攻击等任务。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

qianting shuixia tuoxian zhuangzhi

潜艇水下脱险装置　submarine's installation for underwater escape　潜艇失事沉没后，用于供救生船救援潜艇浮出水面和艇员离艇脱险的各种脱险装置的统称。主要包括救生信号浮标、应急压缩空气系统、应急呼吸气装置、脱险装置、脱险装具、救生浮标索、失事浮标、无线电信号浮标、吊艇装置、救生平台、应急通信联络设备，应急供电设备等。

（撰写：李传明　审订：夏守军）

qianting shuixia zhuangtai shiyan

潜艇水下状态试验　submarine submerged trials　潜艇在水下状态进行的实船试验。一般包括：航向保持试验、深度保持试验、通气管工况启动性能试验、最低不倒灌水转速试验、主机水下正车额定功率试验、水下最大航速试验、应急推进装置转换性能试验、潜艇螺旋桨临界转速试验、水下倒车试验、水下及通气管状态快速性试验、逆速试验、水下操纵性试验、深潜试验、水下武器发射试验、各种升降装置水下试验、各种电子系统水下试验、辐射噪声试验及测量等，其目的是检查潜艇建造质量、设备安装质量以及各系统、设备的功能和性能是否满足研制任务书和技术规格书的要求。

（撰写：张延飞　审订：尚邦贤）

qianting tingyuan kuaisu shangfu tuoxian zhuangju

潜艇艇员快速上浮脱险装具　submariner buoyant-ascent and escape apparatus　潜艇失事时，供艇员水下自救脱险及快速上浮的专用装备。由呼吸器和快速上浮脱险服组成。呼吸器基本同于潜艇艇员水下减压脱险装具的呼吸器，由再生循环呼吸系统和供气系统等组成。快速上浮脱险服由脱险服主体、头罩、充气储气囊、两用头具、充气接头、补气－排气阀、供气安全阀、二氧化碳充气机构等组成。国内研制生产的快速上浮脱险装具既可用于水下减压脱险，也可用于水下快速上浮脱险。水下快速上浮脱险主要是根据不减压潜水原理，即人员在不同水深下有一个安全暴露时限，在此时限内人员上浮出水不会发生减压病。根据这一原理，潜艇失事时，如耐压艇体仍为常压，艇员穿着快速上浮脱险服，进入快速调压舱（筒）内，在注水、供气调整舱（筒）内和艇外压力平衡的同时，先向快速上浮脱险服充气。当压力平衡后，打开调压舱（筒）上盖，艇员与艇上的充气伺服阀脱离，然后上浮脱险。上浮水面后，艇员打开二氧化碳气阀向脱险服夹层充气，人员呼吸大气漂浮待援。潜艇失事时，如耐压舱体破损进水，舱内压力高于一个大气压时，艇员佩着呼吸器和脱险服按水下减压出艇的程序进行。



潜艇艇员快速上浮脱险装具

（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

qianting tingyuan shuixia jianya tuoxian zhuangju

潜艇艇员水下减压脱险装具　submariner underwater pressure reducing and escape apparatus　潜艇失事时，供艇员水下自救脱险的专用装备。是潜艇出海必配的救生装备之一。由呼吸器和潜水服组成。呼吸器具有密闭循环氧气再生之性能和呼吸气体随水深变化自动转换为不同气体成分之功能，以保证艇员充分利用氧气，缩短水下减压时间，提高艇员的生存保障。呼吸器由自动调节器、呼吸袋、阀箱、排气安全阀、氧气瓶及其减压阀和转换阀、氦氮氧混合气瓶及其减压阀、氦氧气瓶及其减压阀和启动器等组成。潜水服为衣帽靴一体式橡胶救生服，胸腰腿部有夹层气囊和为其充气的小气瓶。失事潜艇艇员水下出艇脱险时，穿着潜水服，配戴呼吸器，打开混合气瓶阀，进入救生舱口或鱼雷发射管内，平衡艇内外压力，艇员出艇，打开氧气瓶阀，将弹簧钩挂在救生浮标绳上，按相应的减压方案减压出水。上升至水面后，断开呼吸器，呼吸大气，关闭呼吸器各气瓶阀，打开潜水服充气阀，向潜水服充气，艇员在水面漂浮等待援救。

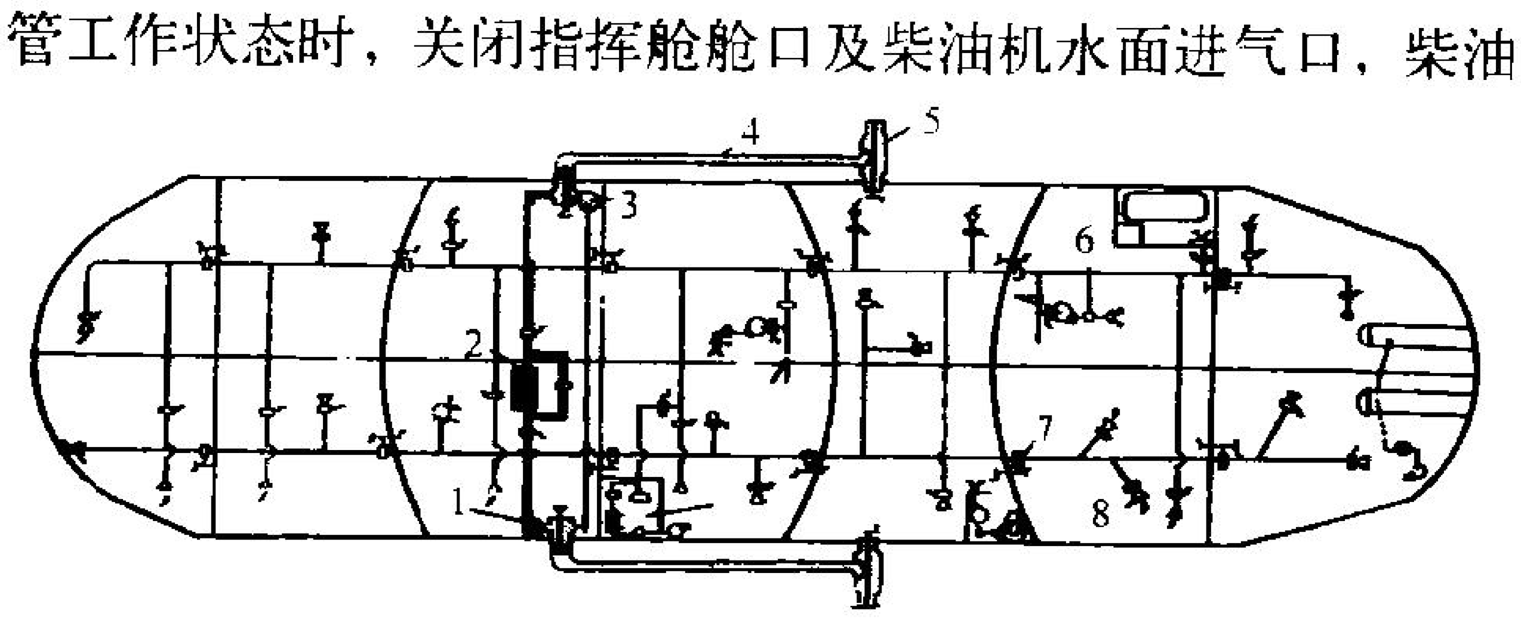


潜艇艇员水下减压脱险装具

（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

qianting tongfeng xitong

潜艇通风系统　submarine ventilation system　潜艇用来吸进新鲜空气、排出污浊空气与有害气体或降低有害气体浓度的系统。潜艇通风系统有水面状态、通气管工作状态和水下状态三种使用工况。通风系统由大容量通风机、贯穿全艇的通风（吸气、排气）总管、支管、通风头和各种阀件等组成。水面工作状态时，指挥舱舱口与柴油机水面进气口进气，开启通风机全艇通风，废气由柴油机水上排气口排出艇外。通气管工作状态时，关闭指挥舱舱口及柴油机水面进气口，柴油



通风系统原理图

1—吸入通风机；2—空气冷却器；3—抽出通风机；4—耐压艇体外通风管；5—通风围阱；6—滤器；7—通风闸阀；8—布风器

机工作使舱内造成一定的真空度，新鲜空气由升起的通气管浮阀吸入艇内，由全艇通风机向各舱室输送新鲜空气，同时降低各舱室温度，各舱室的污浊空气由全艇通风机集中排至柴油机舱燃烧，废气由柴油机水下排气管排入海水中。水下状态工作时，由于通风系统无法与水面空气进行交换，只能进行局部舱室通风和全艇性空气通风搅拌，以降低个别舱室有害气体浓度和改善全艇通风。对有害气体较集中的蓄电池舱、厕所、厨房、主机舱、导弹舱等另设独立通风系统，并通过各种空气净化过滤装置和空气再生装置来消除有害气体。通风系统中还设有各种测量仪表，以监测舱室空气成分。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

qianting tonghaifa

潜艇通海阀　ballast tank kingston of submarine　潜艇中可使压载水舱与舷外相通或隔断的闭锁装置。开启时可控制压载水的注入和排出；关闭时则可使压载水舱保持密封。该装置通常布置在压载水舱底部，以保证排水后压载水舱的剩余水量最小。潜艇通海阀一般由框架、阀盘或舌阀（内开或外开）、传动机构和执行机械等组成。其结构形式有平衡舌阀式、单座盘式、双座盘式、单舌阀式和双舌阀式等。开启方式有内开式和外开式。操纵方式有手动、机械传动和液压、气动或电动。执行机构由指挥舱集中遥控操纵，并设有自锁装置以防因振动或其他外力因素而改变阀的工作状态。

（撰写：李传明　审订：夏宁军）

qianting tongqiguan hangxing

潜艇通气管航行　submarine snorkel navigating　潜艇处于潜望深度时升起通气管，使用柴油机作动力的航行。是常规动力潜艇重要的航行方式之一，核动力潜艇在必要时也可采取此种方式。使用通气管航行时，柴油机所需空气，经通气管进入舱室内，保证其正常工作；柴油机产生的废气，经过排气管排入水中。其优点是：节省电能，增大水下续航力；在水下充电，补充蓄电池电能；为舱室更换新鲜空气；进行充气，为高压气瓶补充高压空气。但升起通气管，会增大潜艇水下阻力，影响航行速度，通气管噪声大，且露出水面易被折弯、变形或被海浪淹没，易被敌方发现。有敌情海区，须尽量避免或减少使用此种航行方式。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

qianting tongqiguan zhuangzhi

潜艇通气管装置　submarine snorkel　见柴油机通气管装置。

qianting tuoye tianxian

潜艇拖曳天线　submarine trailing antenna　又称潜艇浮力电缆天线（submarine buoyant cable antenna）。利用收放装置将有浮力的天线组件释放出艇外，用于潜艇在水下安全深度接收无线电信号的装置。主要由天线组件、收放装置、控制装置等部分组成。当潜艇在水下安全深度航行时，通过控制装置操纵收放装置，实现对天线组件的收放。天线组件依靠自身浮力倾斜上浮至水面或水下较浅深度，接收无线电信号，实现潜艇安全深度下的通信和导航。这种天线能有效的提高潜艇的安全性和隐蔽性。其天线组件一般由馈线、电极连接器和天线组成。用于高频接收时，为了克服长馈线带来的衰减，必须配有低噪声前置放大器。天线一般为短路单极子，其方向图是∞字形，接收海水中传播的水平电场波。潜艇拖曳天线结构形式据其收放装置安装方式，可分为内置式和外置式。外置式收放装置安装在潜艇耐压壳体外，不占用艇内空间，但收放装置长期浸泡在海水中，且潜航状态下无法进行监控维修。内置式收放装置安装在潜艇耐压壳体内，虽然占据艇内一定空间，但其主要机械部件与海水隔离，环境条件大为改善，且潜航状态下可监控维修，可靠性和可维修性明显提高。

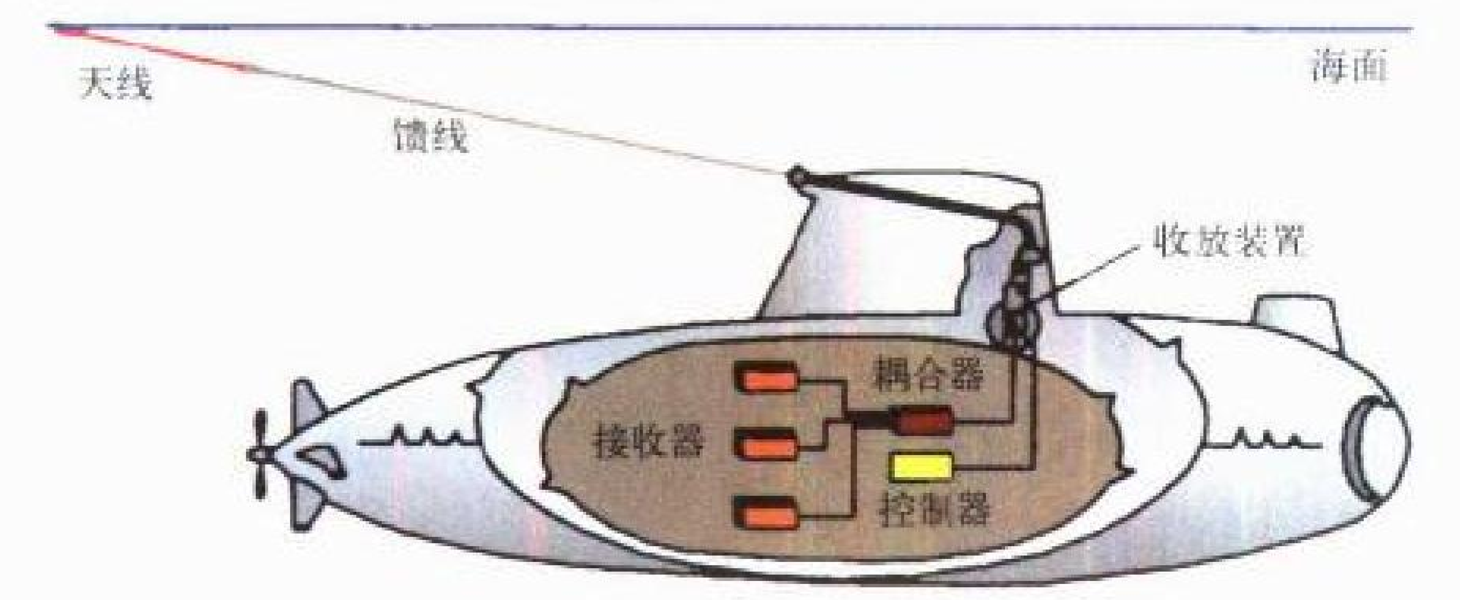


图1 外置式潜艇拖曳天线示意图

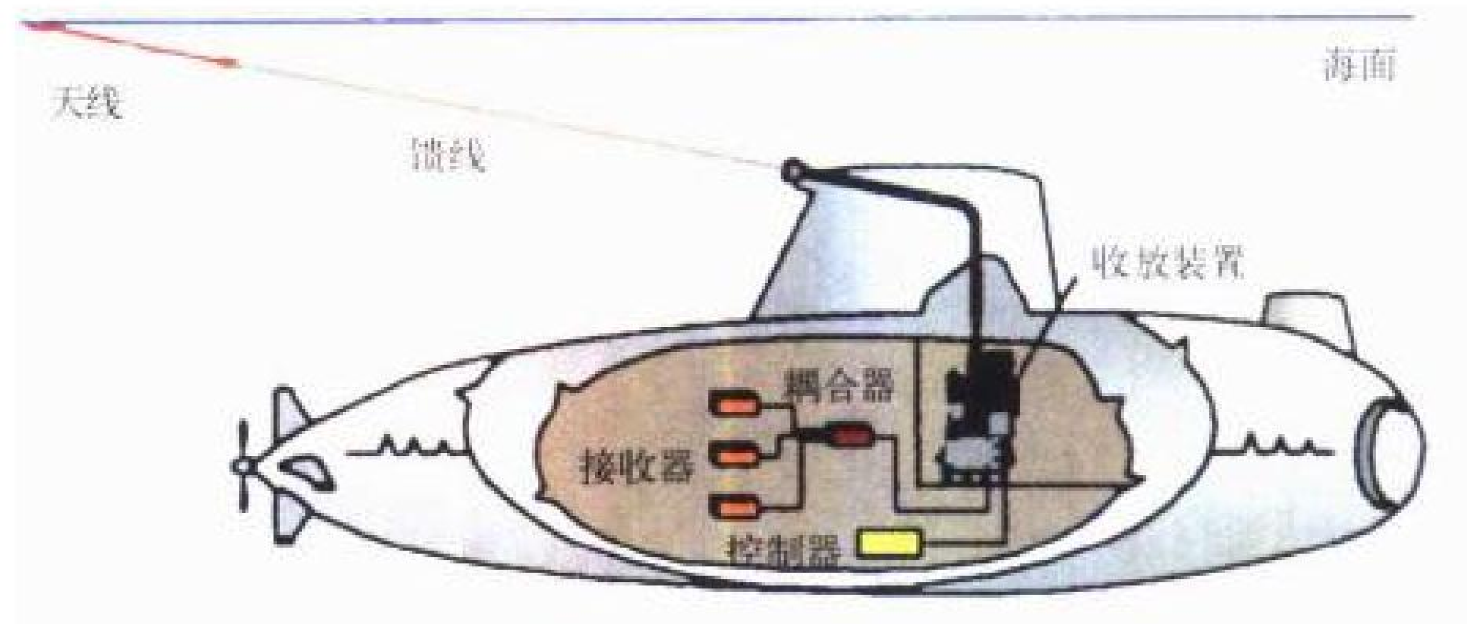


图2 内置式潜艇拖曳天线示意图

（撰写：毛超琪　审订：张大奎）

qianting weixiu gongyingjian

潜艇维修供应舰　submarine maintenance support ship　又称潜艇母舰或潜艇勤务支援舰。专门用于为潜艇提供维护修理、物资供应和营救遇难潜艇的维修供应舰船。满载排水量10000～20000 t，航速20 kn左右，续航力10000 n mile以上。潜艇维修供应舰犹如一座现代化的大型海上浮动潜艇修理工厂，可伴随远航执行修理支援勤务。舰上有修理潜艇艇体、轮机、电气、管系等各工种修理车间和修理设备，以及雷达、声呐、鱼雷、导航、潜望镜等专业修理车间，还有多种起重设备，可进行潜艇艇体、核反应堆、机械设备、导弹和鱼雷等武器的应急修理。舰上还有为潜艇提供补给的燃料、淡水、食品、鱼雷和备品等。有的舰还携带有深潜救生艇，可营救失事潜艇人员。美国和俄罗斯等国都拥有多艘能为核动力战略导弹潜艇提供维修和供应的支援舰多艘。20世纪80年代，美国建成的埃默里·兰德级潜艇维修供应舰，满载排水量23493 t，航速20 kn，可同时为4～6艘核动力潜艇提供维修和供应。

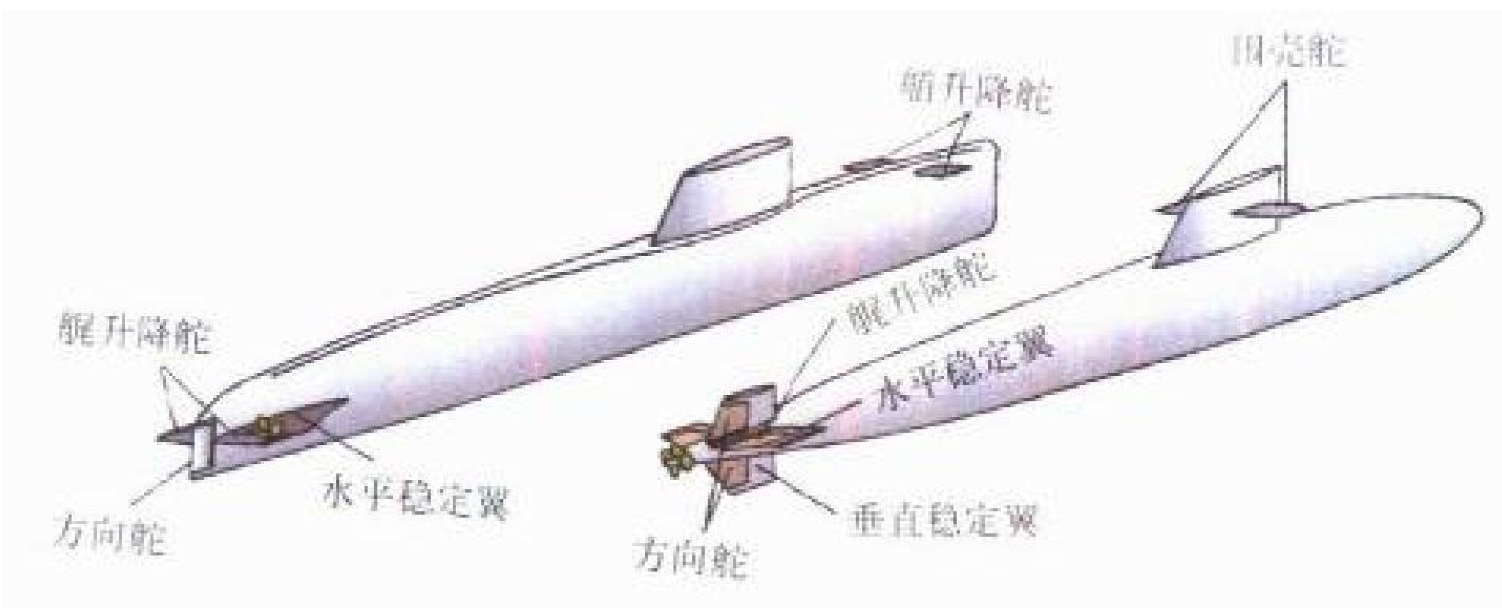


日本潜艇母舰

（撰写：汪兆钧　修订：王青　审订：王印秀）

qianting weiyi

潜艇尾翼 stabilizer, submarine stern fin 又称稳定翼。装在潜艇尾部能改善潜艇运动稳定性，减少摇摆的翼形构件。有水平稳定翼和垂直稳定翼两种形式。水平稳定翼能改善潜艇的垂直面运动稳定性和航海性能，在水下航行时可提高潜艇



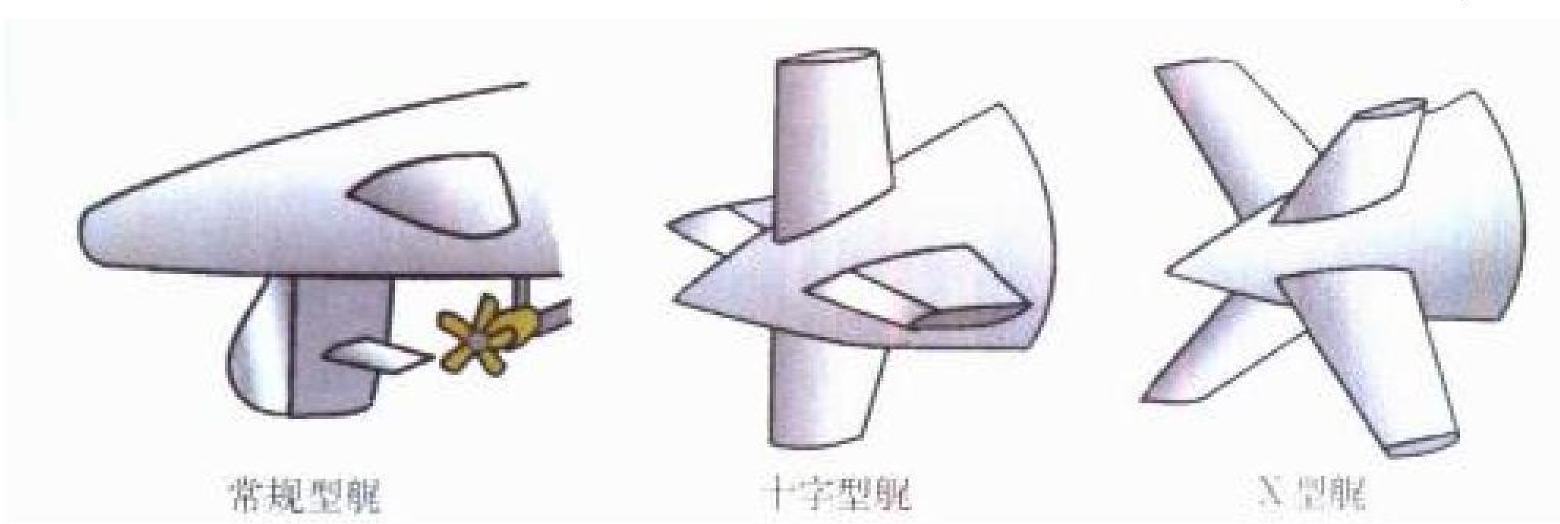
潜艇尾翼

的操纵稳定性。在水面航行时能减少摇摆，可作为艉轴的支撑，还能提高推进器效率。垂直稳定翼能改善潜艇水平面运动的稳定性。

（撰写：刘玉秋 修订：李传明 审订：聂 武）

qianting weibu jiegou

潜艇尾部结构 submarine stern structure 保证潜艇尾部强度和主艇体结构的连续性和流线型，用于支持方向舵，艉升降舵、稳定翼和推进器等，并能保证他们正常工作的结构。属非耐压非水密船体结构。潜艇尾部结构一般分为常规型尾部结构、十字形结构、尖尾结构和X形尖尾结构几种类型。常规型尾部结构是早期潜艇采用的尾部结构，在尾部左右两舷各布置一个螺旋桨，螺旋桨后面各布置一个升降舵，最后布置一个方向舵。现已很少采用。尖尾结构是20世纪50年代



不同形状的潜艇尾部结构

后期发展起来的一种潜艇结构。在潜艇尾部装有呈十字形布置的水平稳定翼和垂直稳定翼，左右舷各布置一个水平稳定翼，上下方各有一个垂直稳定翼，每个稳定翼上各有一块舵板，螺旋桨装在尾部的最后端。尖尾结构是与水滴形潜艇相配的，现已广泛采用。X形尖尾结构是近期发展起来的一种新型尾部结构。稳定翼呈X形布置，每个稳定翼上的舵板都各自兼有垂直舵和升降舵的功能，联合动作控制潜艇航向和潜浮，并分别由各自独立的动力控制，因而四个舵板同时发生卡舵事故的可能性几乎不存在。

（撰写：李传明 审订：高陆路）

qianting xitong

潜艇系统 submarine system 满足潜艇在水面和水下航行和战斗及生活等需要而设置的管路系统。主要包括：潜浮系统、均衡系统、压缩空气系统、低压吹除系统、通风系统、液压系统、燃油系统、滑油系统和灭火系统等。因潜艇不仅在水面且主要在水下航行或作战，对其各系统性能的要求比水面舰船更为严格，力求体积小、重量轻和效率高，能集中遥控或自动控制以确保操作的机动性和可靠性，同时应能在深潜和高压环境及复杂海况时正常工作；为求潜艇的隐蔽性，各系统还应具有噪声低、振动小、油气不可外泄等特性；对一些重要闭锁装置的操作，要求备有手动应急和快速操作机构，以增强系统的生命力。

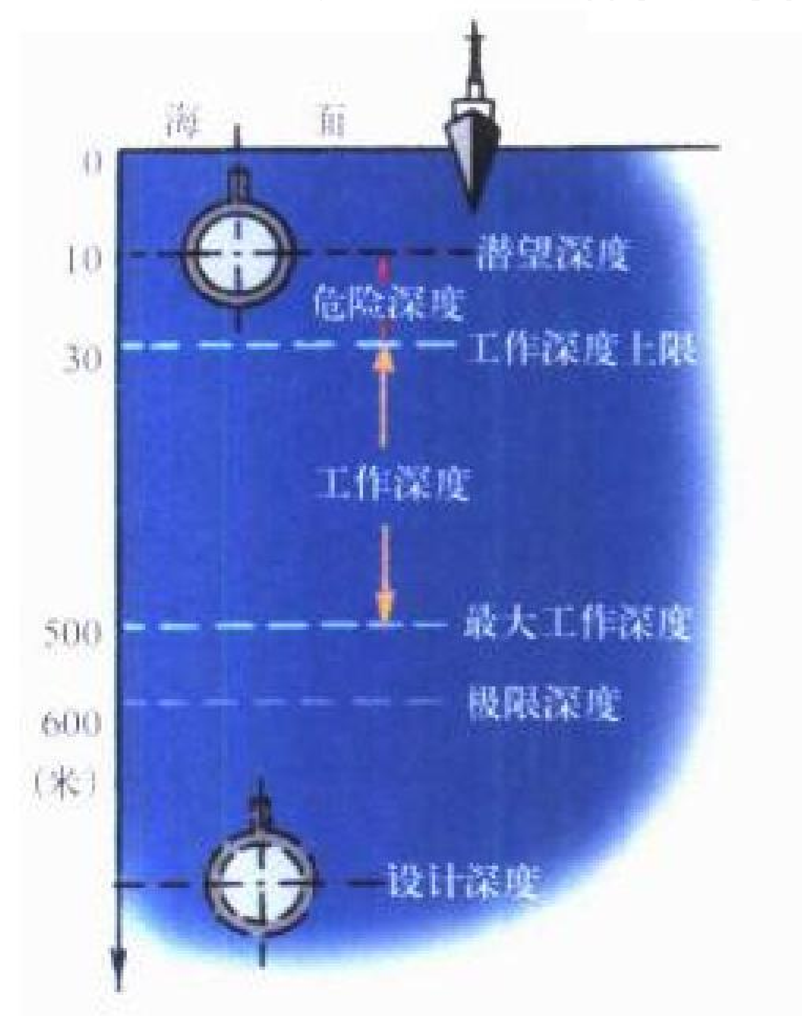
（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

qianting xiaqian

潜艇下潜 submarine diving 潜艇由水面状态潜到水下状态或由小深度潜到大深度的行动。主要是将主压载水舱注满海水（潜艇主压载舱、其容积水的重量等于储备浮力），消除储备浮力，使潜艇潜入水下，用螺旋桨和升降舵，使潜艇下潜到一定深度。按战术使用，分为正常下潜和紧急下潜；按操纵方法，分为行进间下潜和停止间下潜。下潜时，一般分为海区备潜、从水面状态潜到半潜状态和从半潜状态潜到水下状态三个步骤。海区备潜是下潜前使潜艇处于密闭状态所采取的措施。当主压载水舱大部分注水，从水面状态潜到半潜状态时，检查舱室水密，消除纵横倾力矩，以保证下潜安全。当主压载水舱全注满海水后，潜入水下，操纵升降舵使潜艇在预定深度上航行。 （撰写：全锡珂 审订：何明德）

qianting xiaqian shendu

潜艇下潜深度 diving depth of submarine 处于水下状态的潜艇相对于水面的垂直距离。常指从潜艇指挥舱中的深度计至水面间的垂直距离，即深度计所指示的数据。按潜艇的使用、操纵安全等方面的要求，一般可分为潜望深度、危险深度、工作深度、极限深度和设计深度等。当泛指下潜深度时，一般指极限深度。该深度表示潜艇的深潜能力，是潜艇重要战术技术指标之一。增大下潜深度不仅是提高潜艇隐蔽性、机动性和安全操纵的重要保证之一，而且为充分发挥声呐作用提供了可能性。现代潜艇的下潜深度一般在300～400 m之间，有的达到900 m。潜望深度指潜艇在水下能够使用潜望镜观察，以及使用其他升降装置进行工作的深度。危险深度指潜艇在水下由潜望深度至工作深度上限之间的深度范围；潜艇在这一深度内，难以对



潜艇下潜深度

海面进行观察，有与水面舰船发生碰撞的危险，故称危险深度。工作深度指潜艇在水下可进行长时间航行和逗留的深度范围；由于潜艇在工作深度的上限深度可避免与水面舰船相撞，故又称安全深度。极限深度是潜艇耐压艇体耐压强度所能允许的最大下潜深度，又称最大下潜深度。设计深度指为设计潜艇耐压艇体强度而设定的深度。

（撰写：杨彦声 修订：林 滨 审订：李积德）

qianting xiaqian shiyan

潜艇下潜试验 submarine diving test 检验潜艇下潜性能的试验。新建造和经过中修或改装后的潜艇通常都要进行该项试验。主要的试验内容有试潜、潜坐海底、正常下潜、速潜、深潜等。试潜是在潜艇进行水下航行之前，为防止在下潜过程中发生意外而采取的轻载、分阶段逐步下潜和逐步均衡，

最终达到水下均衡的一种潜水方式。试验一般分为如下阶段：下潜到燃油超载状态，下潜到半潜状态，下潜到上甲板浸水，下潜到设闸室顶部升降口放气阀浸水，下潜到指挥室围壳顶盖浸水，下潜到定重状态。潜坐海底试验是在潜艇通过试潜定重后，按试验大纲的有关要求，在试验海区潜坐海底，全面检查船体、海水管路、通海阀件及密封件的水密性。正常下潜试验的目的是测定潜艇的下潜时间、纵倾和横纵角度，检查主压载水舱注水的均匀性。试验时，通常先注满艏、艉组主压载水舱，使潜艇过渡到半潜状态，再注满舯组主压载水舱，使潜艇过渡到水下状态。

（撰写：张学亮　审订：张廷飞）

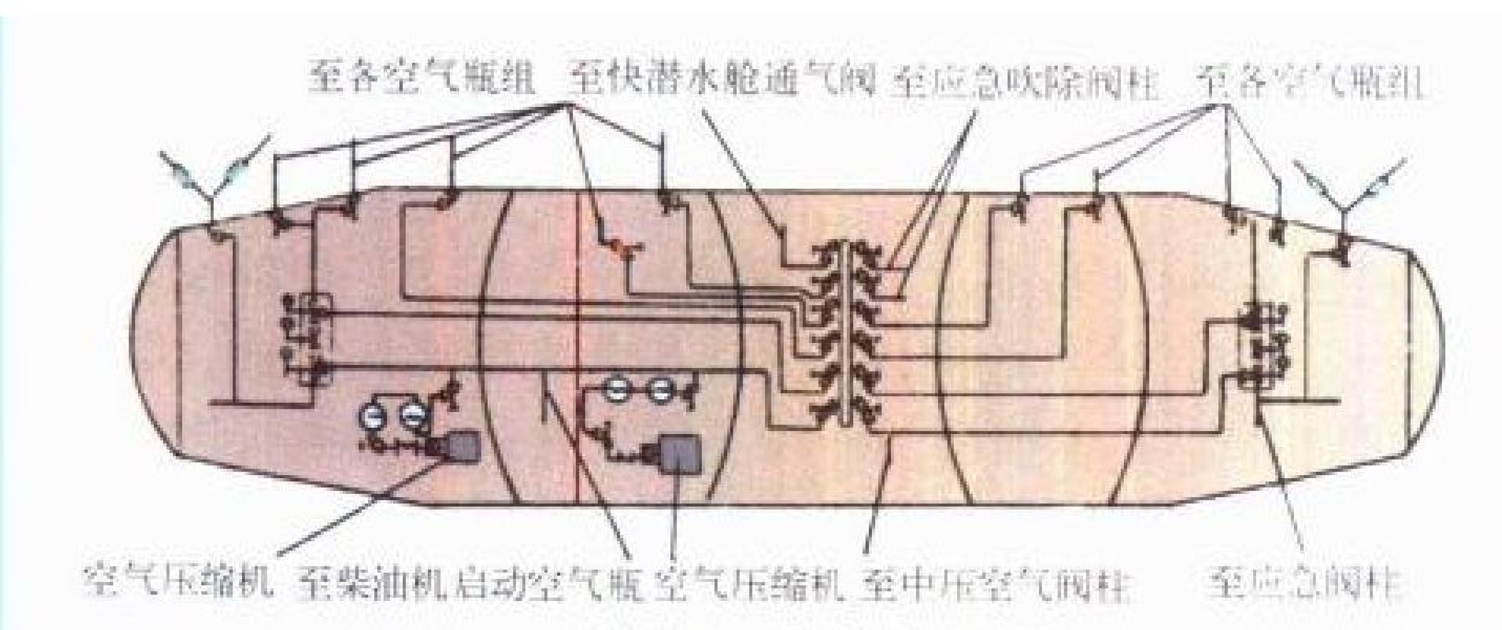
qianting xudianchizu

潜艇蓄电池组　submarine storage battery unit　由单块蓄电池相互连接组成的向潜艇电力推进装置及电力系统供电的成组蓄电池。其附属系统包括检测装置、空气搅拌系统和水冷系统组成。空气搅拌系统由空气滤器、空气流量指示器、空气流量调节器和设置在蓄电池舱内的配气管路及安全阀等组成；水冷系统由蒸溜水冷却系统、蒸溜水净化系统等组成。潜艇蓄电池组是常规潜艇水下航行的动力电源，也是核潜艇的应急电源。潜艇通常装备2～4组蓄电池，每组蓄电池的数量从数十块到上百块不等。潜艇推进蓄电池组布置在不同的蓄电池舱内，每组电池串联连接，以形成额定范围的电压值，每组蓄电池可单独供电或根据需要串联或并联供电。潜艇推进蓄电池组须按使用规定进行充电。

（撰写：高陆路　审订：李传明）

qianting yasuo kongqi xitong

潜艇压缩空气系统　compressed air system of submarine　提供潜艇控制航行状态和战斗辅助装置所需压缩空气的系统。由高压空气压缩机、空气瓶、高压空气管路和中压空气管路等组成。高压空气由高压空气压缩机产生，主要用于吹除各压载水舱和鱼雷发射管等处的存水，或供其他辅助气动装置



潜艇压缩空气系统

使用。潜艇在破舱进水时，还可利用高压空气进行紧急充气，以堵漏抢救。中压空气由高压空气减压而得，主要用于吹除淡水舱、纵倾平衡水舱、调整水舱、水下卫生间等处的存水，并供其他以中压空气为动力的辅助装置使用。

（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

qianting yeya xitong

潜艇液压系统　hydraulic system of submarine　以液压油为工质，为潜艇装置的操作和控制提供动力并实现液压传动的系统。此系统由几个部分组成：动力部分——油泵；传动机构——液压机械（油马达、油缸）；控制部分——各种压力、流量、方向等可控阀件；辅助部分——油箱、管路、蓄能器等。液压油泵提供压力油，将动力源的机械能转变为液压油

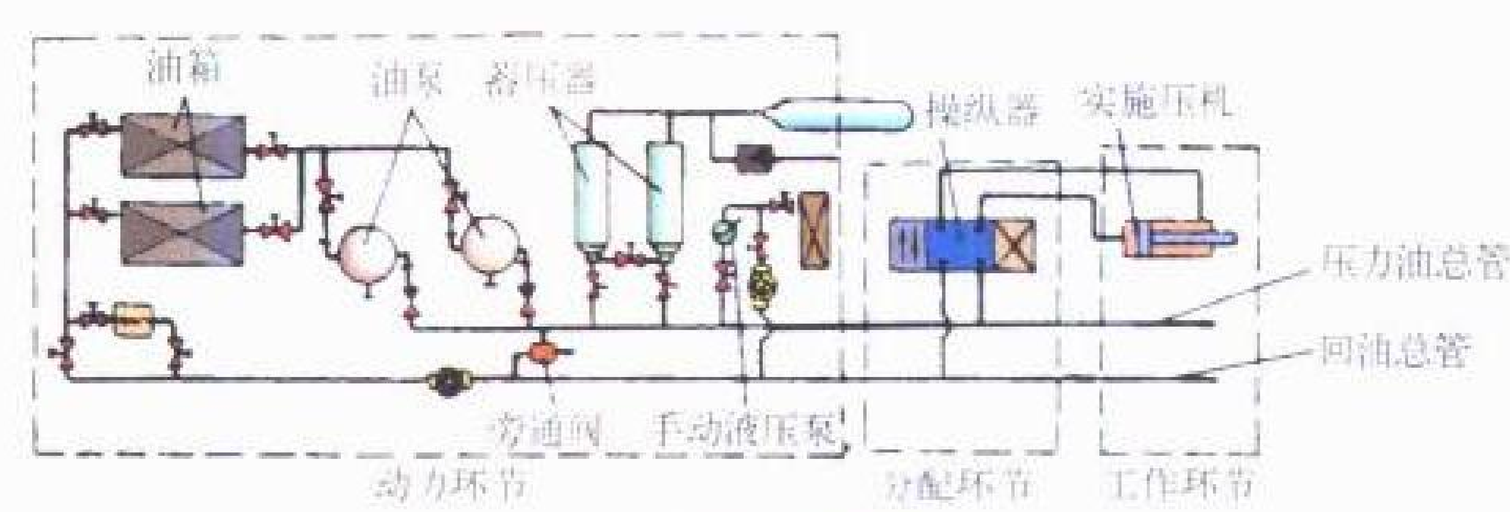


图1　液压系统原理图

的压力能，流经管路和可控阀件，由液压机械即油马达或油缸将液体压力能转换成机械能，以驱动潜艇的航行和战斗辅助装置。蓄能器用于压力缓冲和积蓄压力。液压系统按其调节方式可分为节流式（开式）和容积式（闭式）两类。液压传动装置的特点是结构紧凑、变速换向方便、惯性小、运转平稳和便于实现自动化；缺点是对液压油、密封和制造精度的要求较高。液压系统在潜艇上用于操舵装置、主机进排气装置、压载水舱起闭装置、潜望镜升降装置、鱼雷和导弹发射装置等。由于操纵方向舵和升降舵所需油量大，在大型和快速潜艇上另外设有独立的操舵液压系统。应急时，也可由全艇液压系统提供动力。

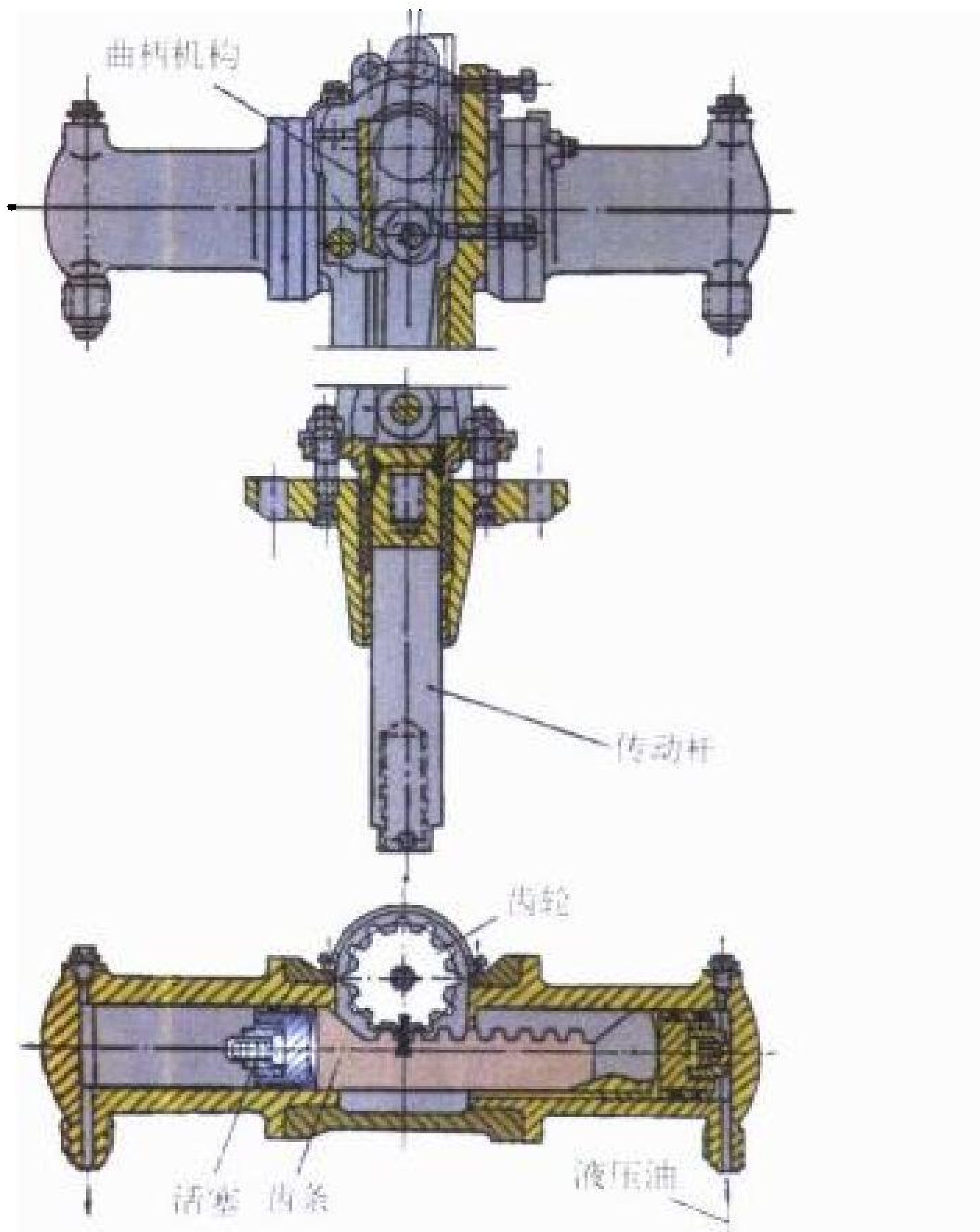


图2　液压传动装置

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

qianting yingji tuijin zhuangzhi

潜艇应急推进装置　emergency propelling plant of submarine　在核潜艇反应堆或主推进装置发生故障时，推进潜艇低速航行的应急电力推进装置。由应急柴油发电机（包括应急发电机和应急柴油机）、应急推进电动机、蓄电池组、应急推进装置控制设备等组成。对设有低速巡航电力推进系统的潜艇，其交流主电站应能通过整流装置、主变流机组成周波变换器向推进电动机及其附属的有关用电设备供电，以实现正常的水下低速巡航。对不设低速巡航电力推进系统的潜艇，如果应急电力推进系统与主推进系统完全独立或应急电力推进系统与主推进系统共用一桨，且推进主汽轮机、减速齿轮箱、轴系或螺旋桨等发生故障、潜艇的交流主电路应能通过主变机组向应急直流推进电动机及其附属直流用电设备供电，以实现正常水下连续航行。　（撰写：朱迎良　审订：李传明）

qianting yulei gongji yinshen

潜艇鱼雷攻击隐身　submarine torpedo attack stealth　控制潜艇、鱼雷发射和鱼雷航行辐射噪声，在作战过程中使本艇和鱼雷不被所攻击目标的水声设备发现的技术措施。潜艇鱼雷攻击隐身三要素为：降低潜艇航行噪声、降低鱼雷发射噪声和降低鱼雷航行噪声。潜艇鱼雷攻击隐身是实现潜艇鱼雷隐蔽攻击的基本条件之一。控制鱼雷发射噪声的办法：选择低发射噪声的发射装置，对使用高压气体工质及机械传动的

发射装置进行减振消声改进设计（降低排气和振动噪声），适当减小鱼雷出管速度（降低流噪声）等。控制鱼雷航行噪声的办法：研究并采用鱼雷声学设计技术，其中包括选择（设计）低噪声的动力和推进装置，选择（设计）低流噪声的鱼雷线型，以及对鱼雷各段连接进行隔振、对壳体进行减振技术设计等。（撰写：郭矩祖　审订：徐敦滋）

qianting zhihui kongzhi xitong

潜艇指挥控制系统　command and control system of submarine　配置在潜艇上，为艇上指挥员实施作战指挥、综合控制武器完成对敌作战使命的自动化系统。通过对艇载多种探测设备和导航设备所获取的多目标及导航信息的实时收集处理、情报综合处理和目标运动分析，以及目标威胁估计，提供本艇所在海域的水文环境、战术环境、战术态势的图形和表页数据显示，优选本艇机动及作战方案，辅助指挥员攻防决策，实时计算多目标运动参数及多种武器的射击诸元，综合控制鱼雷、导弹、水声对抗器材及水雷，对敌水下、水面、陆上多个目标或空中威胁目标进行攻击或防御。

（撰写：黄明宝　审订：吴传利）

qianting zhihuiyi

潜艇指挥仪　fire control equipment of submarine　根据艇载探测设备和导航设备提供的目标数据及导航数据等，实时进行本艇战术机动方案，目标运动参数及武器射出（导引）诸元的计算，控制武器对目标进行射击的设备。是潜艇火力控制系统的重要组成部分。由于其功能比较简单，处理目标批数少，且控制的武器单一，因此基本上只用于老式潜艇。在现代潜艇上，已被先进的潜艇指控系统所取代。

（撰写：黄明宝　审订：吴传利）

qianting zidonghua zhihui xitong

潜艇自动化指挥系统　automatic command system of submarine　潜艇指挥官对全艇官兵及武器装备实施自动化指挥和控制的系统。该系统综合运用计算机、潜艇通信体系等多种电子手段，实现对环境监视，探测潜在目标，确认威胁等级，跟踪与定位目标，运用平台、调度并组织武器通道，制定拦截策略，进行武器控制与引导，评估打击效果以及协助艇长完成对潜艇整个作战资源的调配及运用等功能的自动化指挥。保证潜艇采取隐蔽或公开的形式进行独立或协同作战，完成战术、战略防御或进攻等使命。

（撰写：舰　词　修订：李传明　审订：陈惠民）

qianting zonghe kongzhi xitong

潜艇综合控制系统　integrated control system of submarine　在给定航行速度下，通过对方向舵、升降舵、均衡系统、潜浮系统、转向装置等综合控制装置的控制，使潜艇按指定的航向、深度和速度进行稳定航行的系统。该系统的操纵部位分为三级（机旁控制、控制室控制和指挥舱控制）。操纵控制方式为自动操纵和机旁手动操纵。操纵部位的优先顺序依次为机旁、控制室和指挥舱，各部位之间有联锁机构。该系统能单独或同时保持和或改变潜艇航向、深度、纵倾角及实现上浮下潜。（撰写：李传明　审订：陈惠民）

qianting zonghe shengna

潜艇综合声呐　integrated sonar of submarine　装备在潜艇平台上的综合声呐，参见综合声呐。

（撰写：屠庆平　修订：顾小放　审订：马远良）

qianting zongqing pingheng xitong

潜艇纵倾平衡系统　trim-correction system of submarine　用调拨潜艇首、尾纵倾平衡水舱水量的方法来调整潜艇纵倾力矩的系统。由首、尾纵倾平衡水舱、水管路、空气管路和泵等组成。利用纵倾平衡系统使潜艇产生纵倾的方法有两种：(1)用水泵打水；(2)用中压压缩空气将水吹除。纵倾平衡系统主要完成：(1)将海水自舷外或调整水舱用泵打入纵倾平衡水舱；(2)用泵将海水从纵倾平衡水舱打至舷外或调整水舱；(3)用压缩空气将水从艏部（或艉部）纵倾平衡水舱移注至艉部（或艏部）纵倾平衡水舱。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

qianting zuozhan xitong

潜艇作战系统　combat system of submarine　潜艇上用于执行警戒、跟踪、信息融合、目标识别、情报综合处理、威胁估计、战术决策及综合控制多种武器完成对敌作战的各要素及人员的综合体。包括潜用雷达、声呐、光电等探测系统，导航系统，指挥控制系统和潜载武器系统。能对来自各传感器的目标信息迅速进行识别、分类，向指挥员提供清晰、全面的作战态势显示、协助指挥员迅速、准确地确定作战方案，以有效控制各种武器对目标实施攻击或防御。以高性能的微处理机、高速局域网、多功能显控台、数据库、信息融合技术、新型作战指挥算法、目标运动分析和远距离隐蔽攻击、武器控制导引等新机理、新技术、新器件为支撑的现代潜艇作战系统，能适应现代立体、大纵深、众多强有力的威胁构成的复杂作战环境。作战性能更先进，功能更强大的潜艇作战系统已受到世界各国普遍重视，并得到广泛应用。

（撰写：黄明宝　审订：吴传利）

qianwangshi miaozhunju

潜望式瞄准具　periscopic sight　泛指利用光学系统或光电系统对目标进行瞄准的工具。潜望式瞄准具的最大优点是隐蔽性好，在军事上有着广泛的用途。舰船用潜望式瞄准具是每艘潜艇必须装备的主要潜望镜，已经历了三代的演变。第一代大多由光学系统构成，第二代为光电系统构成，第三代为光电桅杆。光电桅杆是一种不需要传统潜望镜长达十几米镜管的新一代潜望镜。潜艇上潜望式瞄准具，即潜艇潜望镜是潜艇必备设备。小型潜望镜在水面舰船、海岸部队也有使用。（撰写：蒋鸿旺　审订：王泽和）

qianyong dianzi duikang shebei

潜用电子对抗设备　electronic warefare equipment of submarine　又称潜用电子战设备。潜艇上用于侦测敌方电子设备和制导武器的电磁信息，削弱或破坏其效能的系统、装置和器材的统称。按对抗的领域，可分雷达对抗设备、通信对抗设备、光电对抗设备和水声对抗设备。按对抗的功能，可分电子侦察设备和电子干扰设备。其中，电子侦察设备用于截获敌方电子设备辐射的电磁信号，通过分析、识别和对辐射源定位，以获取敌方电子设备的技术参数、类型、用途、威胁程度，以及兵力部署、活动状况等，并向己方潜艇发出威胁告警，提供信息支援引导干扰设备和武器系统。电子干扰设备又分有源干扰设备和无源干扰设备两类。有源干扰设备

根据侦察设备提供的信息，通过对信号的处理、变换或加工，发射相应的干扰信号，以破坏敌方雷达、光电、水声设备等的效能。按干扰方式的不同，又可分为压制性干扰和欺骗性干扰。压制性干扰使用噪声干扰机，欺骗性干扰使用欺骗干扰机，也可使用两者结合的组合式干扰机。无源干扰设备能强烈反射或大量吸收声波，以改变回波的反射特性，主要用于干扰或迷惑敌方声呐设备和声制导武器的探测和跟踪。

（撰写：季 宏　修订：周晓群　审订：朱景明）

qianyong yulei

潜用鱼雷　submarine torpedo　以潜艇作为发射平台的鱼雷。潜用鱼雷可以在远距离实施隐蔽攻击，以确保赢得战术主动和优势。潜用鱼雷是主要的反潜、反舰武器，也是目前对航母最严重的非核威胁。潜用鱼雷制导系统大多采用线导加末端自导方式。美国于 1988 年装备的 MK 48−ADCAP 鱼雷，是当今世界上先进的潜用鱼雷。该雷作战深度可达 1000 m，航速 55 kn，航程 25 n mile；俄罗斯 65 鱼雷是超大型潜用鱼雷，该鱼雷速度 50 kn，航程达 27 n mile，已装备在台风级等 7 型核潜艇上使用，具备较强的反航母能力。目前，国内外都高度重视潜用鱼雷的研制，潜用鱼雷正朝着高性能（高速、远程、深潜、智能化）、大型或超大型线导反潜和反航母鱼雷主系列方向发展。

（撰写：潘 光　审订：张宇文）

qianzuo haidi

潜坐海底　resting on seabed　潜艇停坐于海底的停泊状态。是潜艇水下停泊方式之一。用于潜艇艇员休息、隐蔽待机、节省能源、排除故障或从事其他必要的活动。潜艇可在其工作深度范围内潜坐于固体海底或液体海底上，不允许在最大工作深度以下潜坐。潜坐固体海底，分行进间潜坐和停止间潜坐。通常选择底质良好、海底平坦和广阔的海区采用行进间潜坐；在机动受限制，而又必须停泊时才采用停止间潜坐。其特点是停泊稳定，不易随流漂移，但操作比较复杂，潜坐后机动性受限制；长时间在海底潜坐，须防止陷于海底，要定时作起浮移位活动。潜坐液体海底，是利用海水密度急剧增大的水层（即液体海底）对其产生的正浮力使之停泊于水中。可行进间潜坐或停止间潜坐。潜坐时，须了解液体海底的密度、厚度、范围等情况，操作较简单，潜坐后能随时机动。潜坐后，向浮力调整水舱注入适量海水，使潜艇增加负浮力，以增加潜坐的稳定性。但液体海底不稳定，会随流漂移，海水比重也会发生变化，停泊的可靠性较差，须经常观察潜坐中的变化情况，准备好随时机动，以保证安全。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

qianchishuichuan

浅吃水船　shallow draft ship　能在江河、湖泊等浅水航道或水深较浅的港口中航行，吃水较浅的船舶。船底与河床间距小，航行时受到的水阻力有所增加，又因对螺旋桨的供水不足，螺旋桨极易吸入空气，推进效率降低，故浅吃水船水下部分的线型变化设计得尽量和缓，以减小涡流阻力。艉部常设计成隧道形，既可加大螺旋桨直径，又可改善对螺旋桨的供水，提高推进效率。另外，喷水推进方式将成为浅吃水船的一种较理想推进方式。浅吃水船的线型特征是：船长、船宽较大，吃水较浅。为保证其必要的容积，船长与船深比值可达 20 以上。由于船体长、宽而扁，需考虑纵横向强度的特殊措施。广义的浅吃水船还包括大型低速油船和矿砂船。

（撰写：李 渤　审订：娄玉梅）

qianhai shengchuanbo

浅海声传播　shallow water sound propagation　声波在浅海中的传播。通常，水深小于 200 m 的海区，可视为水声学上的浅海，其深度范围大体与海洋学的浅海相同。浅海声传播，除受声速垂直分布和海面状况的影响外，还受海底的底质和地貌影响较大。声源投射到海底的一部分声能，以一定的出射角反射透入声影区，有时可产生多次反射。其反射系数视海底底质而定。另一部分声能沿投射声相反方向散射，对主动声呐而言，会产生强烈的海底混响。同时，还有一部分声能被海底吸收。　（撰写：海 锌　修订：蒋 辉　审订：何国明）

qianhai shengdao

浅海声道　shallow water channel　声波在海面和海底界面间交替反射传播的整个水层。在浅海传播问题中，常将浅海当作一类特殊的声道，其上下边界为海面和海底，声波在其中传播时被限制在海底与海面之间，因此整个水层和海面海底构成浅海声道。声波在传播过程中要经受海面或海底的多次反射，所以海面和海底的声学特性是影响浅海声道传播的重要因素。由于海底一般来说并不是绝对反射面，因此在负梯度的情况下有相当大的一部分声能逸出声道进入海底。而在正梯度的情况下（即表面声道情况）声线向上折射，所以海面的不平整性便成为影响声场的重要因素。一般来讲浅海表面声道受季节的影响，存在的时间短，极不稳定。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

qianshuibo

浅水波　shallow water wave　在水波理论中，设水深为 h，水域中波浪的特征波长为 λ，则 $2\pi\frac{h}{\lambda}\ll 1$ 时的波称为浅水波。浅水波与深水波（$2\pi\frac{h}{\lambda}\gg 1$ 的波）的各种性态及所在流场的特性均有较明显差别。参见浅水效应。

（撰写：黄德波　审订：李积德）

qianshui xiaoying

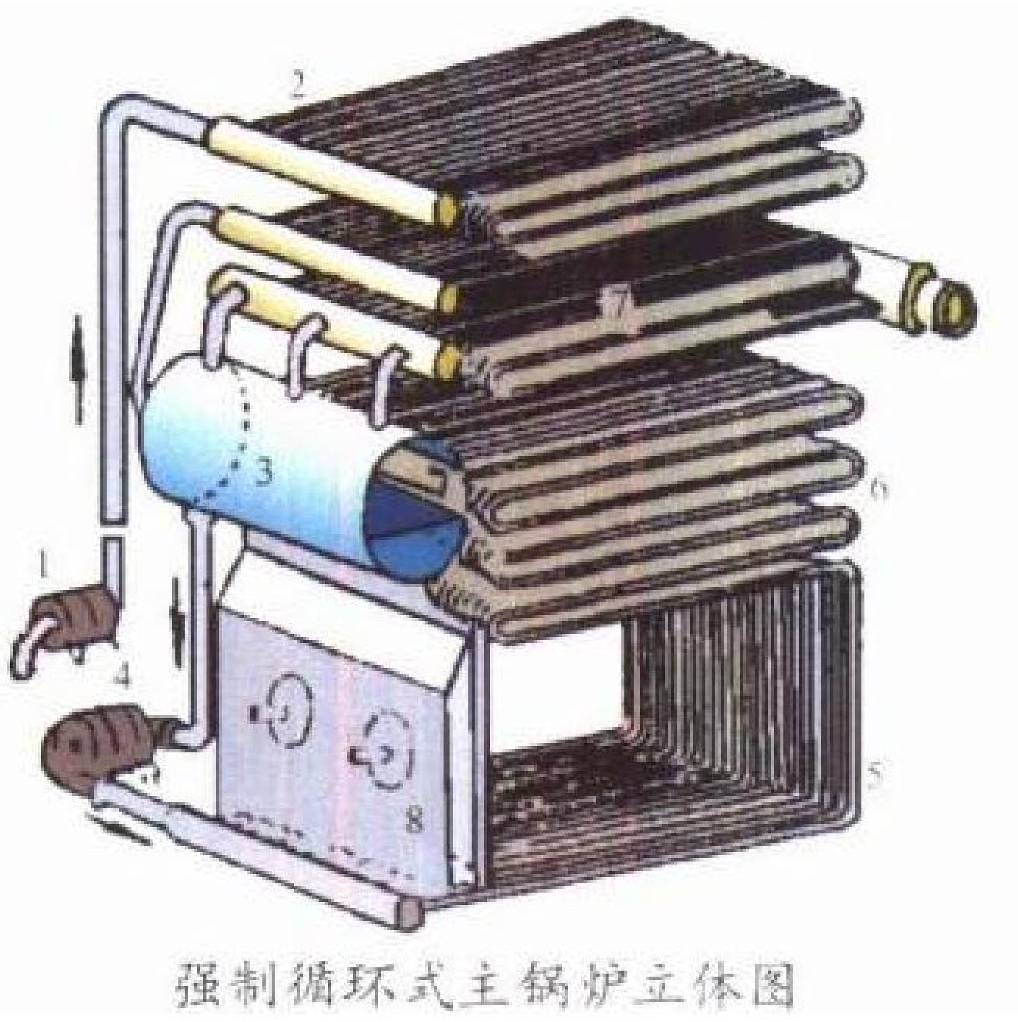
浅水效应　shallow water effect　在浅水中，由于船与水的相对速度增大，以及船型波变为浅水波等影响，使航行状态和受力状况改变的作用。当水深与船舶吃水的比值小于一定值时，船舶的水动力系数及所受波浪扰动力等与深水情况有所不同。一般认为，当水深小于 4 倍吃水时就会出现所谓浅水效应，而小于 2 倍吃水时将发生很大差异。因船底与水底的间距减小，相对流速加大，使阻力增加。流速加大后，船底压力减小，使船舶下沉，纵倾值相对增加，甚至发生触底，造成船底破损。故当船进入浅水区后，若不降低主机功率，虽然水深仍大于船的正常吃水，船舶依然有触底、搁浅的危险。船在浅水波中航行时应控制其吃水与航速，使船的垂荡、纵摇、横摇值或耦合运动值小于船底与水底的距离，以保证船舶航行安全。水深傅汝德数 F_h 为浅水航行时的重要参数。当 $F_h<0.5$ 时，此效应可忽略；当 F_h 接近 0.7 时，浅水效应开始逐渐显著，横波长度减小、散波峰线与船中线间夹角增大；当 $F_h=1$ 时，为浅水临界航速，即航速达到相当于此水深的移动水波波速，散波与横波合成为一巨大横波，此时阻力最大，仅见移动水波随船前进，且发生最大尾倾。若船有足够的主机功率使船能超过此临界航速航行，则横波消失，仅有散波和

首波飞溅，阻力反而大大降低。浅水临界航速随水深 h 而变化。对浅水急流中运行的船，浅水效应起决定作用。对一般海船虽不考虑浅水效应，但随着大型船舶的发展，进出港口时，对此效应也逐渐引起注意。通过理论计算或模型试验可求得浅水中船舶的水动力系数、波浪扰动力等数值，从而可预报船舶在浅水波中的运动。

（撰写：船 辞　审订：李传明）

qiangzhi xunhuan guolu

强制循环锅炉　forced circulation boiler　用泵加压使锅水在回路中循环流动的锅炉。随着蒸汽压力的提高，蒸汽与水的比重差减小，接近临界压力时，更难以形成可靠的自然循环回路，故需用水泵使水和汽水混合物循环流动。强制循环的锅炉分为一次强制循环的直流锅炉和多次强制循环的拉蒙脱锅炉。直流锅炉中，给水流经蒸发管时全部汽化为饱和蒸汽，故锅炉尺寸小，重量轻，形状不受限制，耗用材料少，升火时间短，但辅助设备复杂，对水质要求高，机动性差，管理较难，在船上用得较少；多次强制循环的拉蒙脱锅炉中，给水送入经济器加热后进入锅筒，锅筒中的水由循环泵送入分配集箱，经节流圈将水分配给每根蒸发管，水在蒸发管中受热后变成汽水混合物进入上锅筒，进行汽水分离，饱和蒸汽流入过热器管束过热。这种锅炉的循环泵输送的水温较高，可靠性较差，仅在军舰上用作辅助锅炉。



强制循环式主锅炉立体图

1—给水泵；2—经济器；3—汽包；4—循环泵；5—水冷壁；6—蒸发管排；7—过热器；8—燃烧器

（撰写：王乃义　审订：于瑞侠）

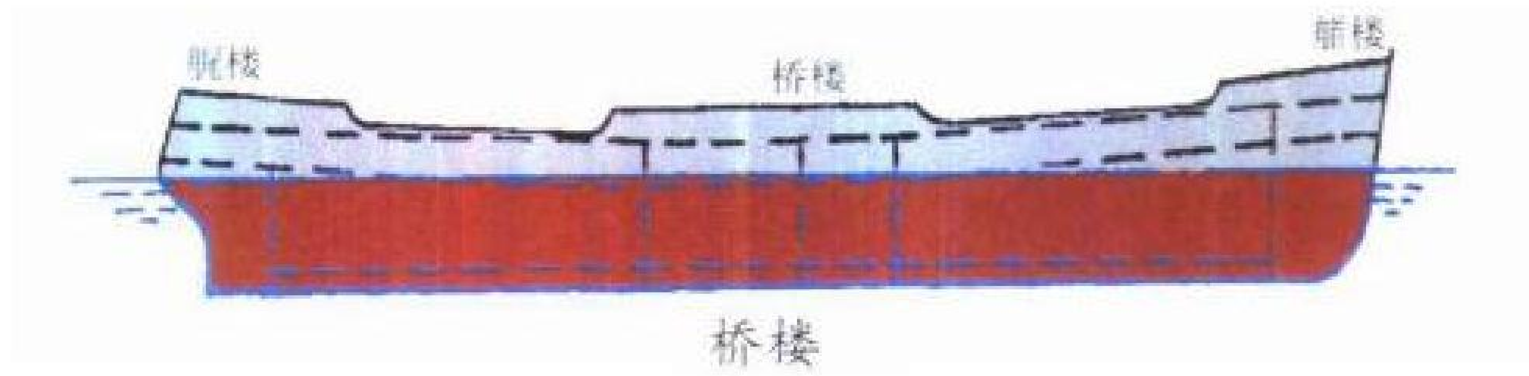
qiaoda xinhaobiao

敲打信号表　knock signal table　潜艇失事时舱室间、艇内外联系用的通讯信号表。一般以敲击长短不一和次数不同的声响组合来表示不同含义，是潜艇救生条令中规定使用的一种表格。常用的有潜水员与失事潜艇联系用、舱室指挥者与出艇者联系用和舱室间联系用三种。前两种要求潜水员与艇员在平时能熟背记住，以备准确和迅速使用，后一种是将敲打信号表刻在钢板上，安装于每一个舱室舱壁的水密门前后两面上，以便潜艇失事时，水密门关闭，邻近两舱室的艇员，按此表所列信号敲击舱壁，进行联系。

（撰写：刘 静　审订：盛振邦）

qiaolou

桥楼　bridge house, bridge　船中部的上层建筑。用以提供居住空间，保护中部机（炉）舱棚免受波浪侵袭。其顶层设有驾驶室，作为指挥、操纵船舶航行的中心。早在蒸汽机明轮船时期，操纵中心设在左右舷明轮罩间的过桥上，从而出现“船桥”、“舰桥”的名称。随后虽由螺旋桨取代明轮，但船中部的“船桥”却沿留下来并发展成现代具有多种舱室的上层建筑。“舰桥”则演变为军舰桥楼顶层的指挥操纵部位，是军舰桥楼的简称，包括指挥室、驾驶室、露天指挥所等。桥楼长度大于0.15倍船长，且不小于其本身高度6倍者为长桥楼，否则称短桥楼，其强度要求按长短不同而异。长桥楼甲板为强力甲板、其两舷舷侧板的强度应符合外板和舷顶列板



桥楼

的要求，并应注意桥楼端部处的结构过渡，短桥楼则需保证本身的强度和刚度，端部结构也应该过渡。此外，长、短桥楼的首端壁易受波浪冲击，均应适当加强。

（撰写：船 辞　修订：王晓天　审订：聂 武）

qiaoshi qizhongji

桥式起重机　traversing crane　运行于厂房桁架或露天高架轨道上的一种起重机。能对物品进行搬运、翻身、调整吊运状态等作业，主要用于各车间、分段生产线和钢材堆场等处。起重能力一般为10～100 t。桥式起重机本身作横向移动、车架上的绞车作纵向移动，吊在绞车上的吊钩作垂向移动，三个方向的运动的合成才能使起重机起作用。为了防止桥式起重机的驾驶员看不清楚具体的吊钩运动方式，地面上一般配备有起重工进行指挥或夹、放吊钩。如果桥式起重机悬挂电磁吊吊运钢板，则往往由驾驶员自己操作。

（撰写：张全铭　审订：武 晶）

qinwu jianchuan

勤务舰船　service ship, auxiliary ship　又称辅助舰船或军辅船。用于海上作战保障、技术保障和勤务保障的舰船的统称。包括侦察、干扰、监视、调查、测量、通信、防险救生、布设、破冰、运输、补给、供应、工程、修理、训练、试验、医疗救护、基地勤务等舰船。船体多为排水型，动力装置为柴油机或蒸汽轮机，排水量小的只有十几吨，大的达数万吨。船上分别装有适应其用途的专用装置和设备。通常装备有自卫武器，但不具有直接作战能力。大多是根据任务需要专门设计建造，有的也可选用商船或军舰改装而成。在日常执行各种任务活动和在历史上多次海战中，勤务舰船至关重要，其发展受到各国海军的重视，并与作战舰艇按比例同步建设。美国勤务舰船与战斗舰艇比例为1:1.07；英国比例为1:1.75。中国已拥有一定数量的勤务舰船，构成海上勤务保障体系，可在中远海为海上舰艇编队实施综合补给。今后随着现代科学技术的发展和有关国家海军战略、作战方针的变化，勤务舰船的新舰种将会不断出现，战术技术性能和勤务保障能力都将会有明显的改进和提高。民用船舶是海军勤务舰船的后备力量。在建造中各国普遍重视“军民结合、平战结合”，一旦战争需要，即可征用改装，这将是未来海战中迅速扩大勤务舰船船队的主要途径。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

qingxing huweijian

轻型护卫舰　corvette　满载排水量600～1800 t的护卫舰。在近海为舰艇编队护航，担负反舰、反潜、防空和支援登陆、抗登陆作战；在近海执行巡逻、警戒、护渔和保卫海洋开发等。按使命分：轻型对海护卫舰、轻型防空护卫舰、轻型反潜护卫舰、轻型多用途护卫舰。轻型护卫舰多数仍采用柴油机动力装

置，少数采用柴油机－燃气轮机联合动力装置。武器装备按不用使用要求配备，装备有舰导弹、舰空导弹、反潜导弹、反潜鱼雷、反舰鱼雷、深水炸弹、中小口径舰炮等武器系统。有的可携带多用途直升机1架。电子设备主要有雷达、声呐、电子对抗系统、指挥自动化系统、卫星通信、导航系统等。轻型护卫舰具有吨位小，设备较简单，使用维修方便，造价低等特点，适合中小国家海军的需要。在20世纪70～80年代



图1 以色列埃特拉级护卫舰

有较大的发展。70年代西班牙建造的“侦察”级护卫舰，满载排水量1660 t，最大航速25 kn，续航力4000 n mile。装备有舰舰导弹、舰空导弹、舰炮和反潜鱼雷等，主要担负编队护航和专属经济区巡逻警戒任务。前苏联为印度、阿尔及利亚、利比亚等国家建造的纳努契卡级护卫舰满载排水量660 t，最大航速34 kn，续航力2500 n mile。主要用于中、近



图2 前苏联纳努契卡级护卫舰

海巡逻、警戒任务。以色列1994年建造的埃特拉级多用途轻型护卫舰，满载排水量1227 t，航速32 kn。采用柴油机－燃气轮机联合动力装置。可携带反潜直升机1架，借助机载吊放声呐和反潜鱼雷进行反潜作战和对空警戒。舰上装有舰舰导弹、舰空导弹、中小口径舰炮和反潜鱼雷等武器系统，具有反舰、反潜和防空攻防能力，可单独执行任务，也可用作编队指挥舰。（撰写：王印秀　审订：王绍明）

qingxing hunhe yulei

轻型混合鱼雷 light weight mixed torpedo　将两个或两个以上不同型号而口径相同的鱼雷的不同舱段或系统（装置）组合而成的轻型鱼雷。轻型混合鱼雷是一种性能和经济性较好的反潜鱼雷。在研制轻型混合鱼雷的过程中，大量采用了商业流行技术（COTS），保证了以较低的成本获得较高的性能。采用COTS技术研制的主要组件包括数字接收机、信号处理器、战术处理器、深度传感器等，系统结构采用开放式系统结构，以利于升级换代。轻型混合鱼雷通过在自导、控制、动力、总体等方面采取的一系列技术措施，使其具有有效的浅海作战能力。轻型混合鱼雷充分利用大量过时的鱼雷作为母体，不仅可以利用鱼雷本身，还可利用大量的配套性器材、燃料，以及大量的技术保障设施等，从而使全寿命周期费用大幅度下降。如美国将MK 50的自导段与MK 46的战雷段等组合，并采用MK 48-ADCAP中许多关键技术，构成轻型混合鱼雷。（撰写：潘光　审订：张宇文）

qingxing yulei

轻型鱼雷 light weight torpedo　尺寸较小且重量较轻的鱼雷。主要由直升机或水面舰艇携带，也可作为反潜导弹的战斗部或反鱼雷鱼雷。轻型鱼雷的发展与当今世界上潜艇的发展趋势是密切相关的。为了适应当代潜艇的高速性、高抗爆性、高隐蔽性和抗水声干扰等的飞速发展，轻型鱼雷的发展主要有以下几个方面的趋势：(1) 开发新能源，研制新的推进

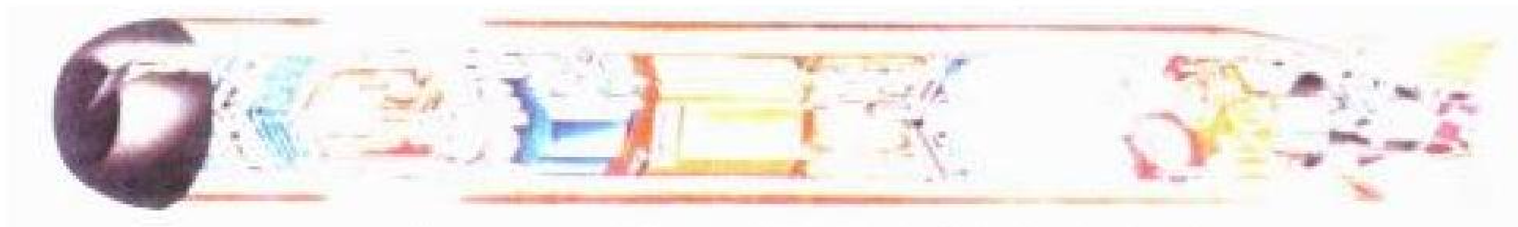


图1 美国MK50轻型鱼雷剖视图

装置，提高鱼雷的速度、增大鱼雷的航程。为了对付高速核潜艇，各国都非常重视新型能源和动力装置的研究及其在鱼雷上的应用。例如铝氧化银电池，可使轻型鱼雷的速度达到50 kn以上。法国的“海鳝”、意大利的A 290鱼雷都是使用这种电池。先进的水下闭式热力循环动力系统也已用在轻型鱼雷上，并使鱼雷速度有了很大提高。(2) 研制新的自导系统，



图2 俄罗斯УМГТ-3鱼雷

应用微处理机，使鱼雷智能化，这是增大自导作用距离和提高声自导鱼雷抗干扰能力的有效途径。(3) 研制新的高能装药，采用定向聚能爆破技术，以求提高爆炸威力。要大幅度提高鱼雷接敌速度和射程，有待发展助飞鱼雷。同时还要采用各种降噪技术，降低鱼雷自噪声。

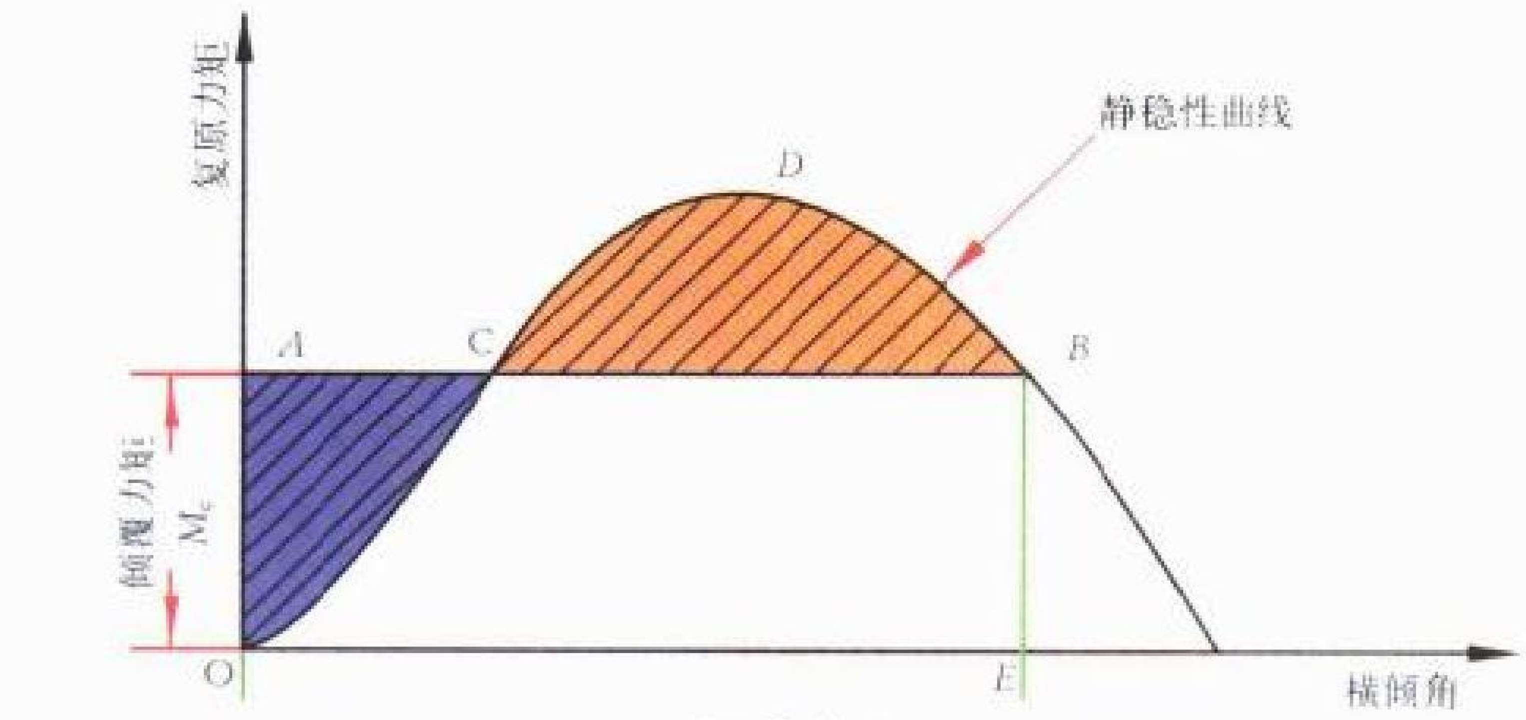
（撰写：潘光　审订：张宇文）

qingfu

倾覆 overturn　船舶由于装载不当、载荷移位、船体破损、操纵不当及浸水、转舵、风暴、涌浪、海啸或其他强烈环境影响，导致复原力矩小于倾覆力矩而呈翻倒的状态。属严重海事的一种。往往会造成人命、财产的巨大损失及海洋污染等。有关机构要尽可能采取足够措施，预防船舶倾覆事故的发生。（撰写：金锡珂　审订：何明德）

qingfu liju

倾覆力矩 capsizing moment　又称最小倾覆力矩。能使船舶倾覆的最小外力矩。一个不变的外力矩作用于船上，在静稳性曲线图上以直线ACB表示。当面积$OABE$（外力矩作的功）等于面积$OCDBE$（复原力矩作的功）时，船倾斜到不稳定的平衡位置B，此时倾斜的角速度为零，只要在船上加一极小的附加横倾力矩或略增横倾角，船就会倾覆。此横倾力矩称倾覆力矩Mc，在位置B的横倾角就是动倾覆角，又称极限动横倾角。使船倾覆的最小外力臂（倾覆力臂）可用



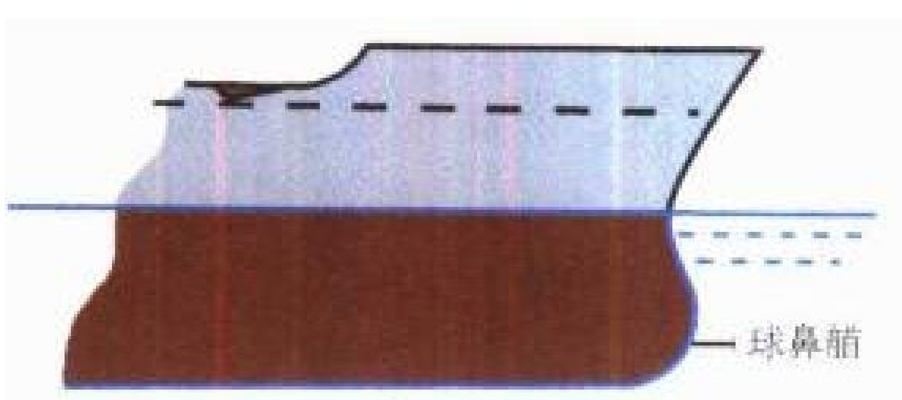
倾覆力矩

$M_c/\triangle$ 表示（△为排水量）。

（撰写：段文洋　审订：李积德）

qiubishou

球鼻艏　bulbous bow　又称球型艏，简称球艏。设计水线以下首前部近似呈球状的船首部。球状部分又称球鼻，其型式有水滴形、撞角形、圆筒形等多种。20 世纪初用于军舰，在傅汝德数 0.3 左右明显有利，但制造工艺复杂，造价较高，耐波性也差，未能推广。60 年代发现对低速油船、货船有利，后被广泛应用。一般认为，球艏虽使湿面积增大，但其阻力可由船首波与球艏波间有利的干扰，或球艏附近水流情况的改善而减小。有的资料统计，舰船满载时球鼻艏可降低船的主机功率



球鼻艏

10 %～20 %。球艏还有利于安装首部侧向推力器及声呐。球艏按横剖面面积曲线的形式可分附加式和隐含式。前者常见于早期的球艏与由常规船型改装的球艏，面积曲线除艏端外不加修改。现代球艏都用后者，将横剖面面积曲线自前体肩部削瘦转移到球艏处。球鼻艏按横剖面的形状，有▽型、△型和○型，以配合艏部横剖面形状。

（撰写：船　舜　修订：王晓天　审订：聂　武）

qiumian cangbi

球面舱壁　domed bulkhead　耐压船体内舱壁板呈球面形的横舱壁。一般设在潜艇耐压壳体内。球面舱壁的周界与圆柱形耐压壳体相连，圆柱壳可视为球面舱壁的刚性支座。内部球面舱壁由球面板、支撑环、加强箍三部分构成。球面板上装有圆形水密门供艇员通行，并保证水密。由于球面舱壁的凸面承压能力比凹面要小得多，因此相邻的两舱不能同时设计成救生舱室，救生舱室应设在凸面一边。球面舱壁在凹面受力时，舱壁中的应力在整个面积上大致相等，因而与平面舱壁相比材料可充分利用，结构简单重量轻。球面舱壁加工成形和安装都较复杂。（撰写：王绍鸿　审订：聂　武）

quyu fangkong

区域防空　area air defence　根据对空作战和对空防御的需要，按战区或统一划分的地域范围组织的防空。其基本任务是根据国家总的战略意图和防空整体规划，对当前敌情、本区战略地位、地理特点，以及兵力、兵器等因素进行综合分析，将区域范围内的防空纳入战区作战计划，统一规划，总体部署；建立健全本区域防空体系，合理组合各种防空兵力、兵器，构成高、中、低空和远、中、近程相结合的火力配系；与国土防空措施、作战行动相协调，形成整体威力。海军舰艇编队对空防御属于区域防空，通常以岸上、空中和海上等兵力建立防空预警系统，合理部署舰上的防空武器和配置编队队形，构成环形、立体、多层次防御配系，并重点加强受敌威胁方向，采取电子对抗和火力对抗相结合的方法，抗击来袭的各种飞机、直升机和反舰导弹。

（撰写：王印秀　审订：陈佐周）

quyu tuzhuang

区域涂装　zone painting　按船舶的“空间区域”进行涂装的工艺方法。实际上是将传统的在船台、船坞或舾装码头上进行的涂装作业转变到时间上居前的加工层次中，使涂装过程变成结合在按区域加工层次中的一种施工工序。是现代造船方法的三大重要内容之一。三大内容包括船体分道建造、区域舾装和区域涂装。在船舶建造的每个阶段都存在表面处理和涂装。

（撰写：余启鹏　修订：武　晶　审订：谢　新）

quyu xizhuang

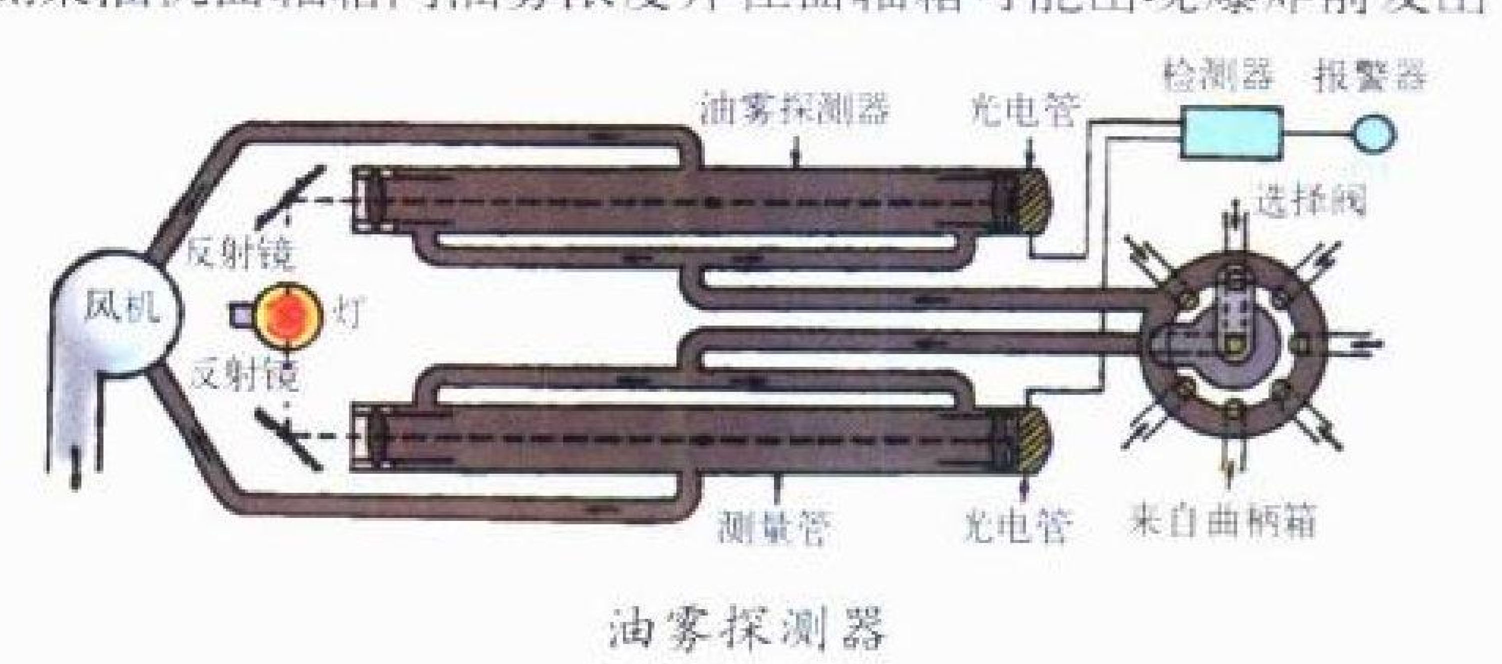
区域舾装　zone outfitting　按船舶的“空间区域”进行舾装的工艺方法。将一艘船看作是许多空间区域的组合，由于各区域中所存在的系统和设备的复杂程度有所不同，因此可按不同的区域采用最适宜于每一区域的设计施工文件和制造工艺。设计、计划、船体建造和舾装均按船的“空间区域”进行。区域舾装法的首要目标是简化舾装工作。其要领是尽可能将舾装作业提前，以在建造的初始阶段在工作安全、出入容易和较好的施工环境下完成舾装作业。一般来说，区域舾装分单元舾装、分段舾装和船上舾装三个阶段。前者包括十分重要的舾装次阶段“单元组装”，即将若干相关设备，如泵、电动机、控制器等安装在一个共同的基座上而构成一个单元，然后再将此单元作为一个整体在以后适当的舾装阶段安装就位。若有必要还可将其在安装就位之前作液压或电气试验。区域舾装法是船舶舾装的一种革命性变革，表示着按系统造船思想的最终被摒弃，使舾装不再是船体建造的后续工作，而是与船体建造同时并进。这种舾装法对造船周期和生产效率的影响是巨大的。（撰写：李维博　审订：谢　新）

qumian fenduan jianzao

曲面分段建造　curved section fabrication　曲面列板上装有肋骨、肋板的单层曲面板架（分段）的建造。如单底分段和平行舯体以外各种分段的建造。通常在胎架上进行，以手工作业为主，原因是多数表面不规则。实现机械化的途径有：开发采用数控调节的通用胎架、回转焊接平台和自动焊接装置等。（撰写：何国明　审订：高陆路）

quzhouxiang youwu tanceqi

曲轴箱油雾探测器　crankcase oil mist detector　能自动检测柴油机曲轴箱内油雾浓度并在曲轴箱可能出现爆炸前发出



油雾探测器

警报信号的装置。引起曲轴箱爆炸的原因是在滑油气体和空气的混合物浓度很高的区域内同时存在发热点。曲轴箱可能引起爆炸的最低油雾浓度为 50 mg/L，规定报警浓度（即 1.5～2.0 mg/L）远低于该值，可防止爆炸性油雾的形成。其工作原理为：旋转选择阀每 3～6 s 接通一个气缸曲轴箱，由风机将油雾气吸入测量管。测量管一端为光电管，另一端为反光镜，将灯光射入测量管，不同油雾浓度有不同的透光度，使光电管产生不同电流来显示浓度。与测量管平行的基准管内吸入清洁空气（或各曲轴箱分隔的混合油雾气），将该管内的光电管输出的电流视为标准浓度，与测量管的输出电流在检测器内进行对比，超过整定值后发出报警信号，并将旋转选择阀停住，选择阀上的指针指出该报警曲轴箱分隔的位置。

（撰写：船　锌　审订：柳贡民）

quzhujian

驱逐舰　destroyer　以导弹、鱼雷、舰炮为主要武器，具有多种作战能力的中型水面战斗舰艇。主要使命：参加航空母舰编队或其他舰艇编队，担负防空、反潜、反舰护卫；执行海上巡逻警戒、布雷和救援；支援登陆和抗登陆作战等。现代驱逐舰满载排水量3500～8500 t，多数在4000 t左右。动力装置有蒸汽轮机、柴油机、柴油机－燃气轮机联合、燃－燃气轮机联合等动力装置，总功率 37000～80000 kW，航速 30～35 kn，续航力 4500～6000 n mile。按使命任务不同，分为对海驱逐舰、防空驱逐舰、反潜驱逐舰和多用途驱逐舰等。武器装备主要有：舰舰导弹、舰空导弹、反潜导弹、鱼雷、深水炸弹和舰炮等武器系统。有的还携载直升机 1～2 架。通常多层配置，形成防空、反潜和对海作战能力。电子设备主要有：各种雷达系统、声呐系统、卫星通信系统、导航系统、电子对抗系统、作战指挥自动化系统和火控系统等。驱逐舰前身是 1893 年英国建成的哈沃克号和霍内特号鱼雷驱逐舰，排水量 240 t，航速 37 kn，以蒸汽机为动力，装有舰炮和鱼雷，既能对付鱼雷艇，又能进行鱼雷攻击，这是世界上最早的驱逐舰。随后，1900 年美国建成班布里奇号驱逐舰，排水量 420 t，航速 29 kn。到第一次世界大战前夕，世界各国共建有驱逐舰 600 余艘。第二次世界大战期间，参战的驱逐舰近 2000 艘，在战争中发挥了重要作用。战后，现代新型驱逐舰不断出现。1953 年美国建成米切尔级对空型导弹驱逐舰，满载排水量 5200 t；1957 年苏联建成基尔丁级对海型导弹驱逐舰，满载排水量 3500 t。英、法、加、中、日等国也相继建成对空、对海和反潜型导弹驱逐舰。多采用柴油机或柴油机－燃气轮机联合动力装置，普遍可携载反潜直升机、装备舰艇作战指挥自动化系统，大大提高了防空、反潜和反舰快速反应能力。美国 1991 年建成的阿利·伯克级导弹驱逐舰上装备的“宙斯盾”系统，可覆盖舰上空的半球空间，能连续有效地同时搜索、跟踪和识别数百个 400 km 以外的目标，供指挥员决策。



图 1 中国驱逐舰编队



图 2 日本“朝雾”级驱逐舰



图 3 美国阿利·伯克级驱逐舰

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

quzhujian mujian

驱逐舰母舰　destroyer depot ship　见驱逐舰维修供应舰。

quzhujian qinwu zhiyuanjian

驱逐舰勤务支援舰　destroyer auxiliary support ship　见驱逐舰维修供应舰。

quzhujian weixiu gongyingjian

驱逐舰维修供应舰　destroyer maintenance support ship　又称驱逐舰母舰或驱逐舰勤务支援舰。主要用于为导弹驱逐舰提供维护修理和物资供应的维修供应舰船。也可为巡洋舰等其他大、中型水面舰艇提供维护修理和物资供应。舰上配置有各工种修理车间、修理设备与设施，以及各种材料、备品、备件，还储存有燃料、淡水、弹药、食品等各类补给品及医疗等支援设施。主要为驻泊和在航驱逐舰进行船体、机械设备、电子仪器、导弹和其他武器系统的损伤修理和紧急抢修，并进行各种物资补给，也为被修理舰艇船员提供居住、医疗和其他生活服务。满载排水量 10000～20000 t，航速 20 kn 左右，大多装有舰空导弹及中小口径舰炮；并设有直升机平台，用于维修驱逐舰携带的反潜直升机，或进行垂直补给。可伴随舰艇编队航行，用以使损伤驱逐舰及武器装备、技术设备及时得到修复，提高舰艇在航率，保持战场兵力。是海军舰艇在远海活动的重要勤务保障船只。美、俄、英、法海军都拥有驱逐舰维修供应舰，其中以美国“黄石”级驱逐舰维修供应舰最具典型性。满载排水量 2 万余吨，航速 20 kn，载有直升机 1 架，装备有舰空导弹，舰炮和近程武器系统，设有 60 多个修理车间，携带 6 万多种零备件，各种修理技术人员 1 千多名，可同时为 6 艘导弹驱逐舰提供维护修理和物资补

给等后勤支援。

（撰写：汪兆钧 修订：王 青 审订：王印秀）

quliuduan

去流段 run 船体在设计水线以下，平行中体或最大横剖面后端到船体最后端的部分。其沿船长方向的长度称去流段长度。对棱形系数较大、航速较低的船舶，如兴波阻力不大，可将平行中体的位置向前移动，加长去流段，以防止边界层分离而增加旋涡阻力。去流段长度随傅汝德数和后体棱形系数而变化，通常不宜小于 4.08 （A_x 为中横剖面面积），以防止产生涡流。

（撰写：船 辞 修订：王晓天 审订：聂 武）

quanchuan baojing zhuangzhi

全船报警装置 general alarm 船舶突发危险事件或船舶可能发生危险事件(包括战斗警报)时向全船人员发出报警的装置。一般由传感器组、信号处理器或微型计算机和所要求的声、光输出设备组成。要求具有很高的实时性和工作可靠性。

（撰写：刘 群 审订：李殿璞）

quandiansheng qidianchuan

全垫升气垫船 hovercraft 利用垫升风扇将空气注入船底四周有柔性围裙而产生气垫使船体全部离开水面而高速航行的高性能船。较多采用燃气轮机动力装置，耐腐蚀铝合金船体材料，空气螺旋桨推进，航行时船底离开水面，因此具有



图 1 俄罗斯“贼鸥”级气垫登陆艇

独特的两栖性和较好的快速性。在军事上，气垫艇是理想的登陆作战运输装备，它的高航速、两栖性大大提高了上陆、抢滩速度，增大了战术突然性，有利于上得去、突得破。可在冰雪、沼泽、礁滩上航行，也可在无码头设施的沿海岛屿停



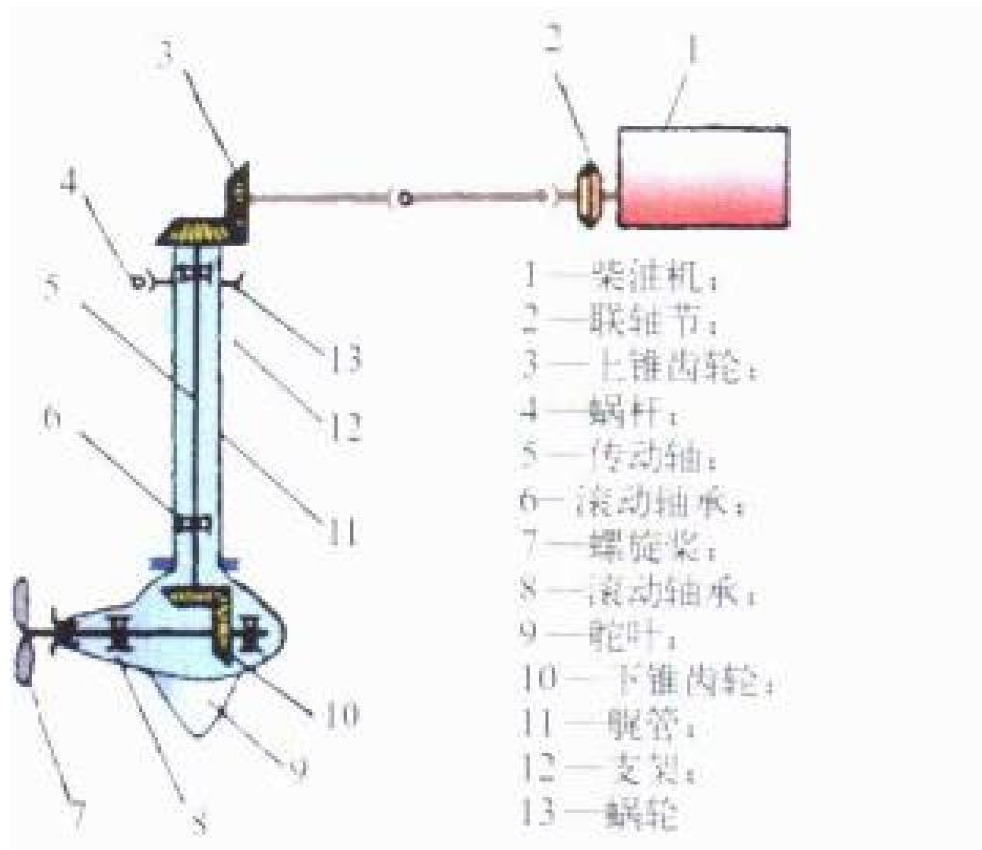
图 2 英国大型气垫船

泊，实施无码头不间断的后勤补给。有利于站稳脚跟，向纵深突击。也是猎、扫雷艇的理想艇型。还可用于浅滩、岛屿间，担负巡逻、运输、抢险救灾等任务。气垫船的出现，首先为各国海军所关注，尤以气垫登陆艇的应用最为成功。美国 LCAC 气垫登陆艇十多年来的成功使用与实战考核，最为世人称道。美国现除海军装备 90 余艘外，还出口日本、韩国等。俄罗斯拥有多种型号的气垫登陆艇，如“鹅”级（舰载型）、“鹳”级（从岸到岸型）以及目前世界上最大的“贼鸥”级等。英国有 BH-7 系列多功能气垫艇和英吉利海峡高速渡船。20 世纪 80 年代，中国建成总重 78 t 的全垫升气垫登陆艇，90 年代又有舰载小型气垫登陆艇服役。

（撰写：王 青 审订：王绍明）

quanhuizhuan tuijinqi

全回转推进器 all direction propeller, Z-propeller 又称 Z 形推进器、全向推进器、舵推进器、转向螺旋桨、旋回螺旋桨。通过伞齿轮系统传动机构使螺旋桨或导管推进器能在水平面内绕竖轴作 360° 转动，用以推进并操纵船舶的推进器。因其轴系布置呈 Z 字形，可任意改变推力的方向，使船原地调头，进退自如，因传动机构和大毂径带来较大的损失，其效率一般较低。常用于对操纵性要求很高的船（如渡船等）。



Z 型传动装置

（撰写：船 辞 审订：张洪雨）

quanjinshi shuiyiting

全浸式水翼艇 fully submerged hydrofoil craft 见水翼艇。

quanjinshi shuiyiting zidong kongzhi xitong

全浸式水翼艇自动控制系统 automatic control system for fully submerged hydrofoil craft 控制全浸式水翼艇平稳起飞、翼航、机动和降落的自动控制系统。系统主要功能包括：(1) 在翼航工作状态下手动控制翼航高度；(2) 在翼航工作状态下进行协调回转；(3) 在翼航状态下保持航向；(4) 自检报警；(5) 控制全浸式水翼艇由翼航状态平稳降落至排水航行状态。该系统的设计原则是故障安全原则，即出现一次同级故障或多次不同级故障时，仍能保证全浸式水翼艇正常安全航行，当系统因失电等原因导致失控而产生危及艇的翼航安全时，能紧急自动使艇安全降落至水面。该系统由控制仪、自检及状态显示系统、报警系统、电源装置、传感器及其他附属设备组成。

（撰写：李传明 审订：陈惠民）

quanqiu haishang yuxian hujiu anquan xitong

全球海上遇险呼救安全系统 global maritime distress and safety system (GMDSS) 利用卫星技术和现代船用电子设备建立的一种全球性的集成安全自动应急通讯网络。综合了卫星通信、卫星导航、卫星测定遇险位置、陆地 VHF/MF/HF 无线电数字编码和选航线以及岸基救助协调等多项信息技术和设备。在实用上将世界海域分成 A1、A2、A3 和 A4 四个海区，要求过往船舶装用与之相应（即种类和数量不同）的设备。但对于世界大多数航海船舶来说，都要航行于除南、北极水域即 A4 海区以外的 A1、A2 和 A3 海区。能够满足这种航行要求的典型 GMDSS 应当包含以下 10 余种设备：1 部 VHF 无线电话机，1 部 VHFDSC（甚高频数字选择呼叫终端）

及打印机，1部VHFDSC值班接收机、2部以上SART（搜索救助询问机），海上电传（NAVTEX）接收机，Inmarsat EGC system（国际海事卫星增强呼叫设备）及打印机，406MHz EPIRB（应急示位标），防水型VHF轻便电话机（500 t以下船舶备2部，大船备3部），2182 kHz无线电话遇险频率值班接收机和无线电话报警装置，MF无线电话机（有数字选择呼叫功能），2182 kHz自动测向仪，MF数字选择呼叫编码器/译码器，卫星通信终端，以及2台带有数字选择呼叫机和控制器的MF/HF无线电话机。按国际海事组织（IMO）要求，1992年2月1日起，凡在世界各地海域航行的300 grt以上货船和全部客船都必须装备GMDSS设备。一般GMDSS只用于民用船舶。军用船舶（舰艇）在海上遇险时由于保密关系都首先通过本军的呼救通信系统求救，而在无法取得本军援救的危急情况下，也可利用GMDSS设备进行呼救。

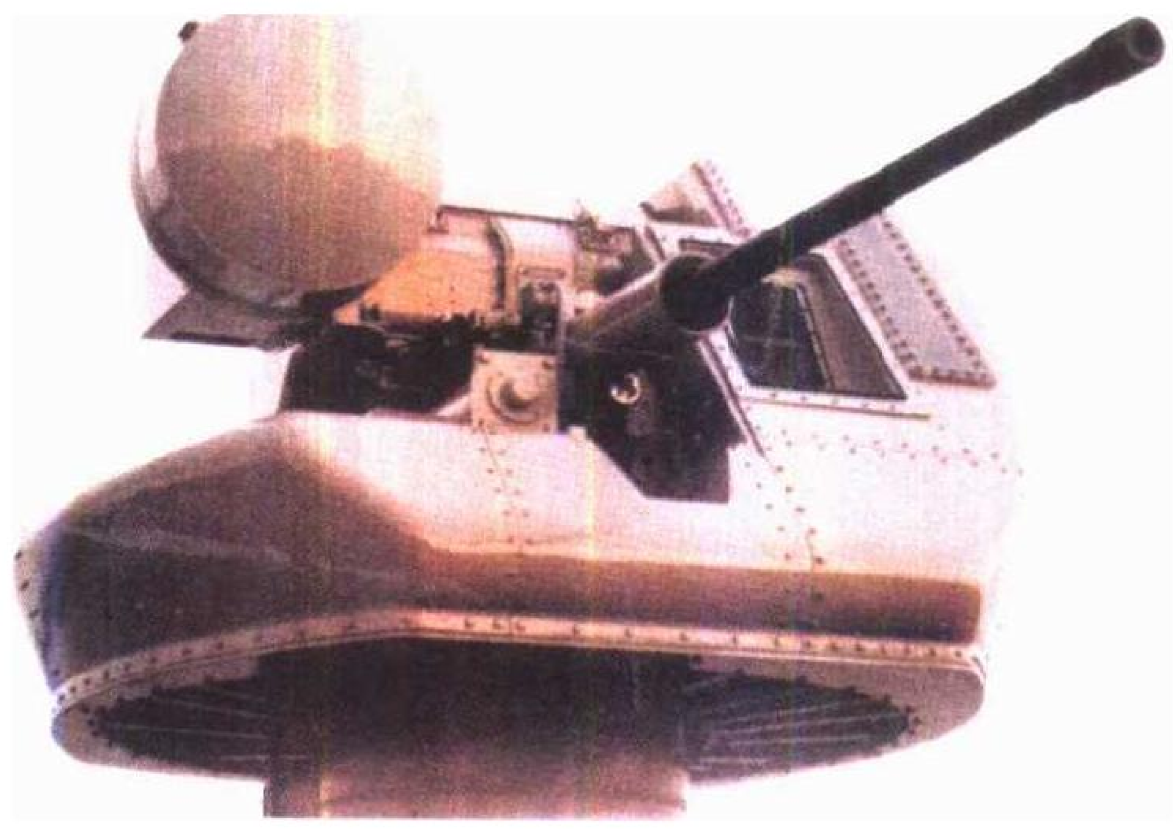
（撰写：何国明　审订：蒋金英）

quanran lianhe dongli zhuangzhi

全燃联合动力装置　combined gas turbine and /or gas turbine power plant (COGAG ,COGOG)　主机由多台燃气轮机组成的联合动力装置。以巡航燃气轮机（小功率）和加速燃气轮机（大功率）组成的燃—燃联合动力装置和由几台功率相同的燃气轮机组成的燃—燃联合动力装置（巡航时一台燃机工作，加速时若干台燃气轮机共同工作），都是全燃联合动力装置。随着船用燃气轮机性能不断完善，全燃联合动力装置在舰船上的应用会更加广泛。　（撰写：孙聿峰　审订：张文平）

quanzidong quanmifeng yaokong jianpao

全自动全密封遥控舰炮　fully automatic and remote-controlled naval enclosed gun　无人操作、全密封、能够远距离控制的舰炮。全自动是指炮室内无人操作，能够自动完成首发炮弹装填，并能进行连射击。全密封是指整个舰炮除部分炮身露在外面，其他部分全在防护装置内，即在封闭炮塔内。遥控是指可以在远距离实现操纵的舰炮。



瑞典特里尼迪40 mm单管全自动全密封遥控舰炮

（撰写：李守仁　审订：张家泰）

Q



ranliaocang

燃料舱 fuel oil tank 贮存燃油的舱。常位于双层底内，容量不足时可在机舱前后设置燃油深舱，或在两舷设边舱。燃油舱的设置应考虑破舱稳性和自由液面对船舶稳性的影响。舱内设有空气管、测量管和溢流管等。贮存重质燃油时应设加热管系。同时舱内还应为舱内骨架、加热管系和温度升高时燃油膨胀留有适当的裕度。居住舱室下的处所、不经船检部门同意不得设燃料舱，否则应设隔离空舱。潜艇中的燃料舱设于耐压船体和非耐压船体之间，为非耐压液舱。贮存供主机、辅机或锅炉日常使用的燃油的柜称燃油柜。

（撰写：聂 武 审订：孙丽萍）

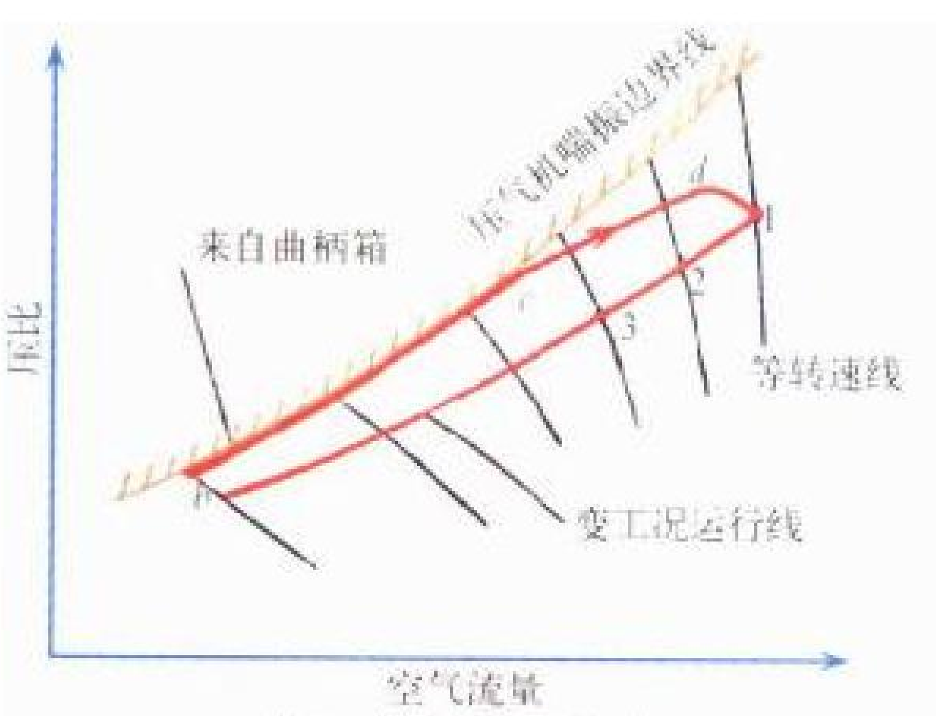
ranqi fashengqi

燃气发生器 gas generator 产生高温、高压燃气的设备。在开式简单循环中，燃气发生器是由压气机、燃烧室和驱动压气机的涡轮等主要部件组成。目前舰用燃气轮机的燃气发生器主要是用航空燃气轮机设备改装而成，与动力涡轮只有气动联系，没有机械联系，结构上便于与动力涡轮拆开，因为它的工作条件恶劣，需定期返厂大修或更新。火箭和导弹的燃气发生器由壳体、点火装置、前封头、带喷管的后封头和固体推进剂等组成。根据发射内弹道的要求，可采用不同的固体推进剂，使其按预定规律燃烧，产生高温、高压燃气。

（撰写：王国学 审订：牛利民）

ranqilunji biangongkuang

燃气轮机变工况 off-design performance of gas turbine 燃气轮机在非设计工况（非额定工况）下的一切运行工况。包括：⑴ 稳定的非设计工况，如部分负荷或大气条件变化时的平衡工况，其主要特点是燃气和空气参数不随时间而变化，工质流量、机组转速和传递功率等也不随时间而变化；⑵ 不稳定的过渡工况（过渡过程），如启动、加速、减速、变负荷等，参数是随时间变化的。



燃气轮机变工况

变工况运行时，压气机、燃烧室、涡轮和螺旋桨等须能协调配合工作，一般利用压气机特性线来分析判断，如图所示：点1表示设计工况点，与其对应的压气机有一定的增压比、空气流量和转速；当低于设计工况时，燃气轮机可得到另一些稳定工作点2、3……等。在每点上，压气机和透平的功率、流量、转速、增压比和膨胀比都保持平衡，将这些点连接而成的一条曲线称为燃气轮机平衡运行线（又称共同工作线），它应离开压气机喘振边界线有一定距离。在燃气轮机加速过程中，涡轮发出的功率须大于压气机需用功率，其工作过程是沿加速过程线 *bcd* 进行，它更贴近喘振边界线。研究变工况的目的在于改善燃气轮机在低负荷时的经济性和稳定性，使压气机不发生喘振，涡轮不超温，耗油率低，加速快。

（撰写：王国学 审订：牛利民）

ranqilunji dongli zhuangzhi

燃气轮机动力装置 gas turbine power plant 以燃气轮机作为原动机的动力装置。燃气轮机重量轻、尺寸小、启动快、加速性好，运行维护简便。因而在舰船上得到了广泛的应用。其缺点是，为适应舰船工作环境条件，进气必须进行盐雾滤清；进排气管道尺寸很大，热效率也低于柴油机动力装置。在舰艇上使用的燃气轮机多为航空改型燃气轮机。为了提高效率，特别是改善部分负荷下的效率，采用了回收排气余热，增加中间冷却等措施，因而构成各种复杂循环燃气轮机装置。

（撰写：孙聿峰 审订：张文平）

ranqilunji jinqi guandao

燃气轮机进气管道 air intake duct of gas turbine 装于舰船进气塔和压气机进气口之间用以吸入空气并具有稳流稳压、除水、除盐和消声作用的管道。通常认为是飞机或舰船的结构部分，不属于发动机主体部分，然而进气管道的工作状态对发动机性能影响极大。为保证燃气轮机高性能、稳定、安全可靠的运行，在进气管道内都装设进气滤清装置和防冰装置。滤清装置主要是滤掉海水飞沫及雾滴气溶胶，使叶片免受腐蚀；防冰装置则是为了扩大航海工作范围，使舰船可以在结冰区作业。在进气管道中的气流流动损失应尽可能减少，因为它对燃气轮机性能影响较大，通常以保证总压恢复系数在0.96～0.98范围内为宜。

（撰写：王国学 审订：牛利民）

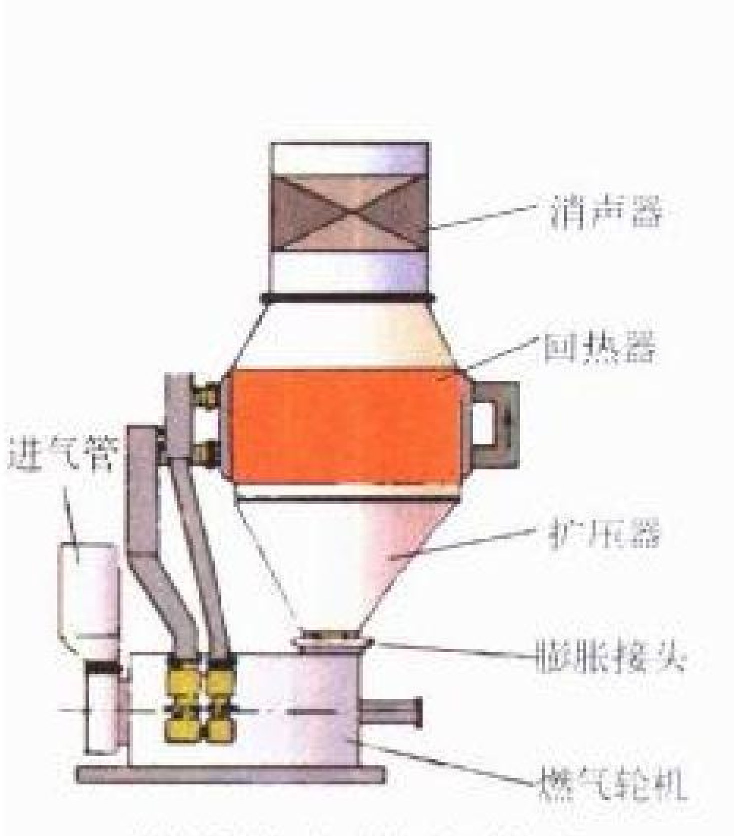
ranqilunji kongzhi xitong

燃气轮机控制系统 control system of gas turbine 控制燃气轮机装置安全运行的系统。通常由敏感元件（或称测量元件）、中间放大器和执行机构等组成。按控制回路是否有反馈封闭回路，可分为开环控制系统和闭环控制系统；按元件工作原理可分为机械式控制系统、机械—液压式控制系统和电气—液压式控制系统。它们都是以燃油作为调节中介，通过改变燃油量来实现对发动机工作状态的控制，使其无论外界大气条件如何变化，发动机总是运行在喘振边界以右、最大T3温度限制线以下、最大转速运行线以左和熄火限制线以上的安全运行区内。整个控制过程都由控制器自动完成。

（撰写：王国学 审订：牛利民）

ranqilunji paiqi guandao

燃气轮机排气管道 exhaust duct of gas turbine 装于燃气轮机涡轮排气口至烟囱之间，用以排出废气，并具有降温、消声等作用的管道。燃气轮机排气量较大，为减少流动损失，管道内气流速度不能高于40～70 m/s，故排气管道尺寸很大。一般装有扩压器，以降低排气速度，使部分动能转换成静压。



燃气轮机排气装置

在舰船燃气轮机动力装置中，一般都装设回热器以利用排气余热加热进入燃烧室的空气，或装设废热锅炉以利用排气余热加热给水；配置消声器降低气流流动噪声。由于排气温度很高，一般高于450 ℃，为减少对周围环境的影响，须敷设绝热材料。为补偿燃气轮机与排气管道的热胀冷缩的影响，须设有膨胀接头。有时可利用排气的高速气流引射出隔热罩内的空气，以降低机舱的排气温度，达到红外抑制的目的。

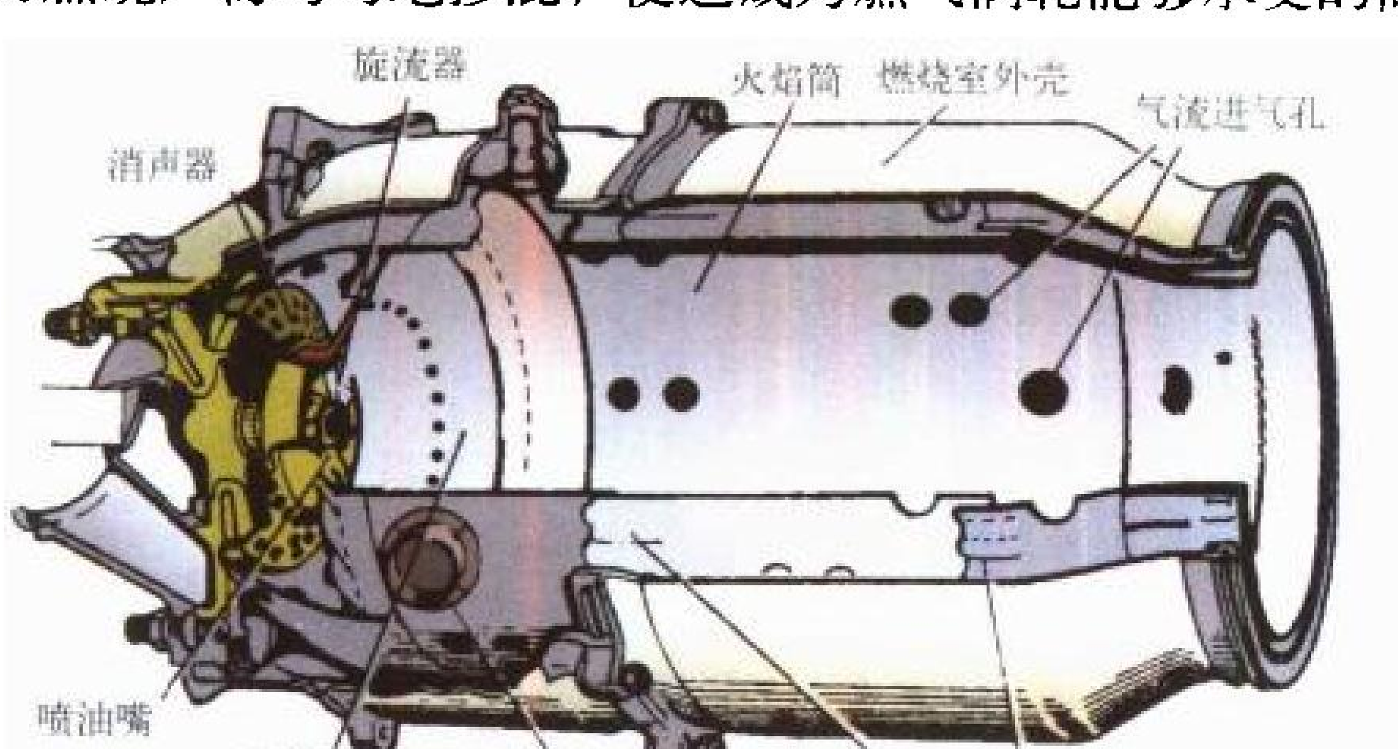
（撰写：王国学　审订：牛利民）

ranqilunji qidong shebei

燃气轮机启动设备　starting equipment of gas turbine　使燃气轮机机组中的燃气发生器从静止状态过渡到慢车运行状态的设备。通常有冷气涡轮（冷气启动设备）、电启动机、汽油机和小燃气轮机启动机等。机组要求启动力矩大、安全可靠、设备尽量轻小，因此以发电机式的电启动机最为常用。给启动电机供以24～28 V的直流电，电动机驱动燃气发生器中的压气机旋转，到一定转速后脱开，由涡轮独立驱动加速到慢车，然后，该电机又以发电状态工作。此外，燃气轮机启动设备还包括发动机的起动燃油供油系统、起动点火系统和启动控制系统等专门设备。　（撰写：王国学　审订：牛利民）

ranqilunji ranshaoshi

燃气轮机燃烧室　combustion chamber of gas turbine　将压气机排出的高压空气与燃料混合、燃烧，升高工质温度以提高作功能力的设备。由外壳、内壳、火焰筒、喷油嘴、旋流器和点火器等组成。位于压气机和涡轮之间，有两种功能：⑴使燃料与由压气机输送来的部分压缩空气充分混合，并在其中进行有效的燃烧，产生高达1800～2000℃的高温燃气；⑵使由压气机输送来的另一部分压缩空气与由燃烧后形成的温度极高的燃烧产物均匀地掺混，使之成为燃气涡轮能够承受的高

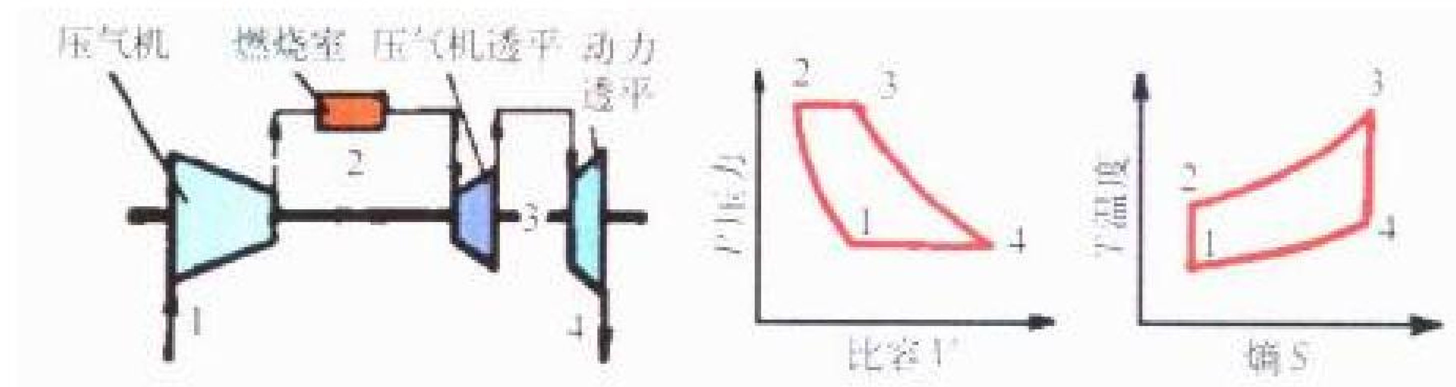


燃气轮机燃烧室

温燃气。通常允许值为900～1300℃。舰用燃气轮机燃烧室应在各种工况下都能保证燃烧稳定、燃烧效率高、出口温度均匀、工作可靠。当燃气温度较低且对燃烧室长度要求不严格时，常采用环管形燃烧室。此外，还有圆筒形燃烧室、分管燃烧室和环形燃烧室。　（撰写：王国学　审订：牛利民）

ranqilunji xunhuan

燃气轮机循环　cycle of gas turbine　工质在燃气轮机全流程中连续经历的各种热力过程的综合。可分为简单循环、复杂循环、开式循环、闭式循环和半闭式循环等。工质依次通过压气机、燃烧室和涡轮的循环称为简单开式循环。在循环过程中不考虑化学反应、流动损失和散热损失的为理想简单循环，即布莱顿循环。如图所示，1～2是压气机的等熵压缩过程，P_2/P_1为增压比；2～3是燃烧室中的等压加热过程，T_2/T_1是温升比；3～4是涡轮的等熵膨胀过程，P_3/P_4为膨胀比；4～1是等压放热过程，即向大气排气过程。P–V图上和T–S图上的面积12341分别表示1 kg工质在理想简单循环中所作的功（比功）和有效利用的热量。具有回热、中间冷却及中间再热等工作过程的复杂形式的循环称为复杂循环。采用复杂循环可提高循环的比功和热效率。但设备复杂、管理不便，故在舰艇上很少用，民用船舶正在探讨中。利用回热器将涡轮排气的部分余热对进入燃烧室的空气预热的循环称为回热循环，可减少燃料的消耗。在开式循环燃气轮机中，动



理想简单燃气轮机循环

力结构范围内工质无再循环，空气从大气中吸入，经压缩、燃烧，作功后再排入大气。其优点是控制和封严（密封）系统简单，可获得高的功率重量比，工作中无需冷却水，大多数燃气轮机动力是这种形式；闭式循环燃气轮机全部工质基本上（除封严渴泄、放气损失和为控制调节使用所抽取的工质之外）都连续再循环，来自矿物燃料（诸如核反应）的热是通过换热器壁传输到循环中，其工质可以是惰性气体、二氧化碳或氨气，突出的优点是可利用核热源。其他的优点是：⑴工质清洁；⑵工质的压力和压缩容易控制；⑶工质绝对压力和密度高；⑷在很宽的使用范围内效率不变。半闭式循环燃气轮机是部分工质进入再循环，该循环要求有预先冷却器，对进入再循环的燃气进行冷却，是开式和闭式相结合的循环。

（撰写：王国学　审订：牛利民）

ranshao guocheng

燃烧过程　combustion process, burning process　燃料在一定条件下点燃、燃烧直至燃尽形成燃烧产物的物理过程和化学过程的总和。固体燃料燃烧过程可分为四个阶段：⑴燃料的加热干燥；⑵挥发分逸与焦炭形成及他们分解与着火；⑶挥发分解与焦炭的燃烧；⑷焦炭燃尽和形成灰渣。液体燃料的燃烧过程可分为燃油的雾化、燃油滴和空气混合及燃烧三个阶段。燃料的燃烧过程除包含有燃料与空气的混合及燃烧反应外，还包含有传热、传质等一系列环节。许多复杂问题又交织在一起，使燃烧过程变得十分复杂。人们力求深入了解、研究掌握诸如煤粉的燃烧过程、油滴的燃烧过程和可燃混合气体的燃烧过程等，以便能更好地组织燃烧过程，使燃料燃烧进行得更有效和减少燃烧产物对大气造成的污染。

（撰写：王乃义　审订：牛利民）

ranyoubeng

燃油泵　fuel oil pump　将燃油输向主、辅机和主、辅锅炉或供装卸、驳运燃油用的泵。将燃油从燃油舱抽送至日用油柜的泵为燃油输送泵；将燃油从日用油柜抽送给主、辅锅炉或主、辅机的泵为锅炉燃油泵或燃油供给泵。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

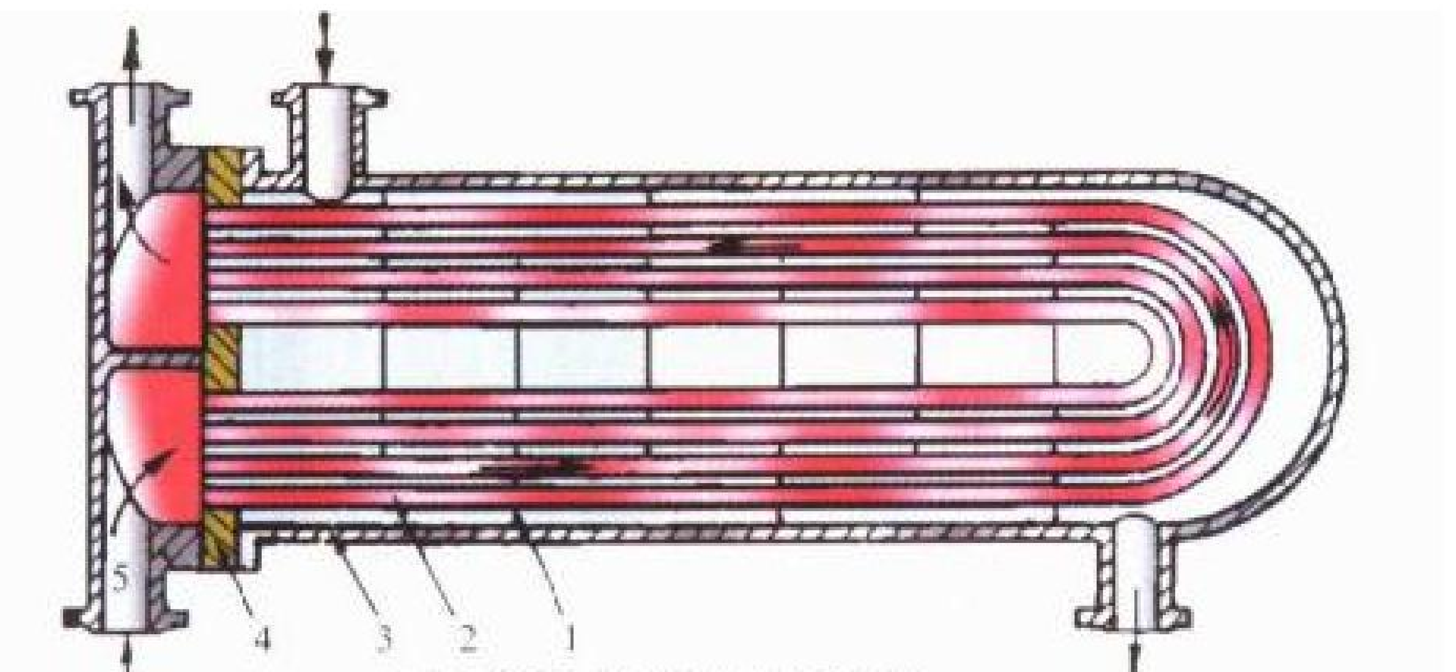
R

ranyou bujichuan

燃油补给船 oil supply ship 见补给舰船。

ranyou jiareqi

燃油加热器 fuel oil heater 将锅炉或主机所用的燃油在燃烧前加热到适当温度和黏度以保证良好雾化的热交换器 。由于燃油（特别是重油或油渣）黏度较大，为满足锅炉或主机对燃油流动性及雾化的要求，须将燃油在加热器中利用新鲜饱和蒸汽加热到适当温度使其雾化。燃油流量较小者，通常采用蛇形管式热交换器；燃油流量较大者，应用U形管式或套管式热交换器。燃油加热器还可作为滑油加热器使用。



U形管式燃油加热器

1—隔板；2—传热管；3—壳体；4—管板；5—端盖

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

ranyou xitong

燃油系统 fuel oil system 将燃油从燃油舱输送到日用油柜，再由日用油柜输送到舰船主、辅机或锅炉所用的机械设备系统。由燃油舱、燃油柜、燃油泵、管路及其附件等组成。燃油舱用于贮存燃油，常设于双层底内，容量不足时，可在机舱前后设置燃油深舱或在两舷设边舱。艉机型船因纵倾调整所需而将深舱设在首部。居住舱室下的处所不宜设燃油舱，否则应设隔离空舱。燃油舱的设置应考虑破舱稳性和自由液面对稳性的影响。舱内设有空气管、测量管和溢流管等。贮存重质燃油时还应设置加热管系。潜艇中的燃油舱设于耐压壳体和非耐压壳体之间，属非耐压液舱。燃油柜为日常用油的贮油柜，一般置于机舱、锅炉舱内或其附近处所。燃油泵是将燃油送入主机、辅机、锅炉或供装卸、驳运燃油的泵。一种是燃油输送泵，用来将燃油从燃油舱抽送至日用油柜；另一种是锅炉燃油泵或燃油供给泵，用来将燃油从日用油柜抽送至锅炉或主、辅机。

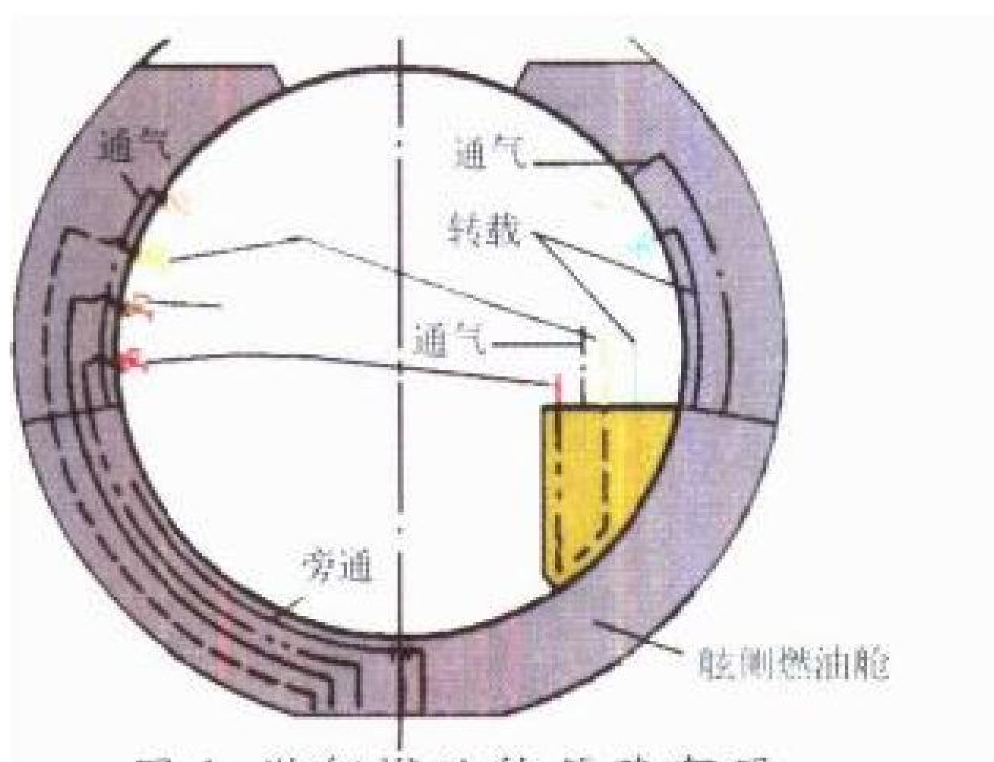
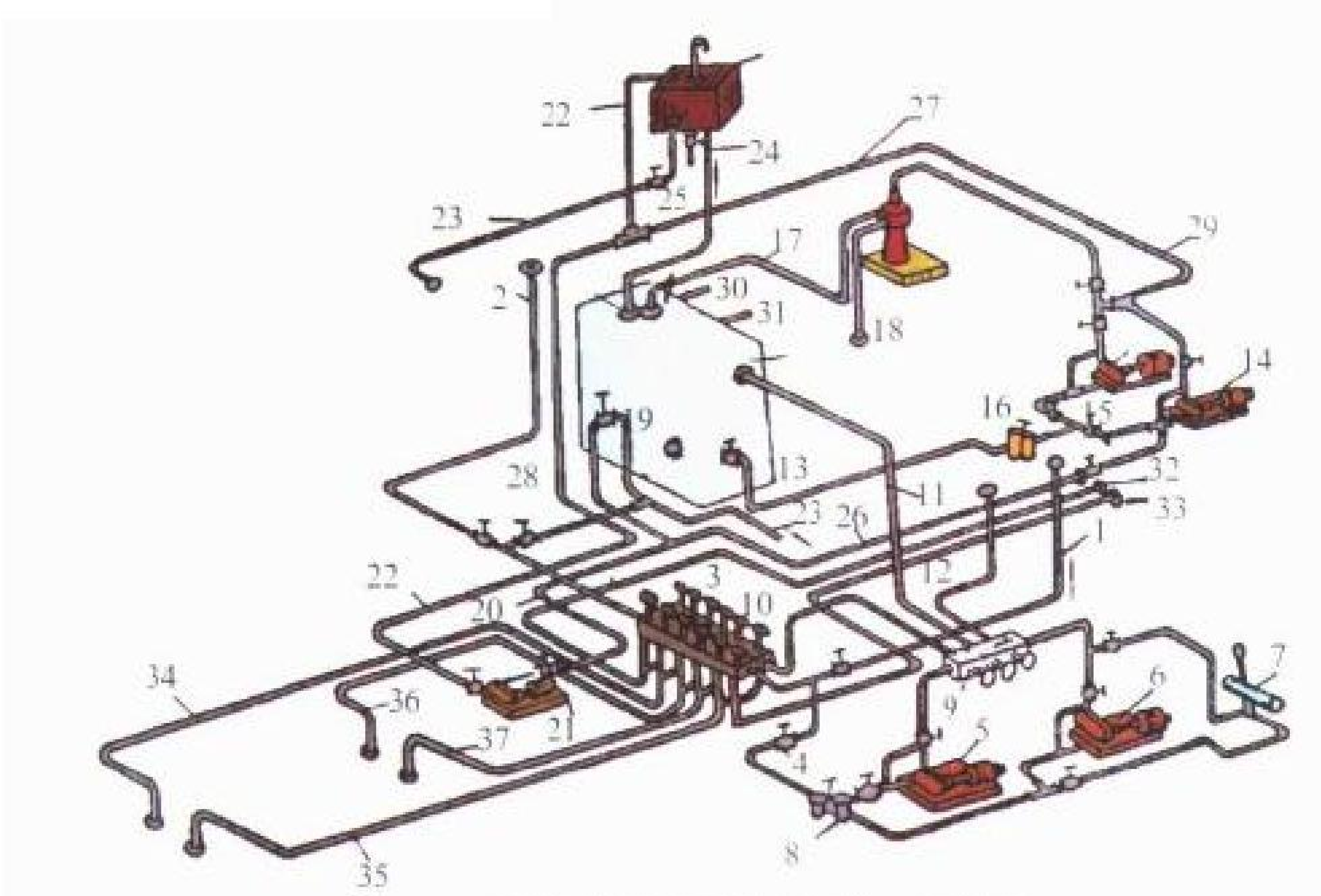


图 1　潜艇燃油舱管路布置


图 2　燃油系统立体示意图

1—左舷；2—右舷；3—双联阀油阀；4—直通阀；5—燃油输送泵；6—燃油输送泵；7—手摇泵；8—过滤器；9—阀箱；10—管；11—油管；12—输油管；13—吸油管；14—油泵；15—油泵；16—双联过滤器；17—油管；18—油管；19—连通阀；20—吸管；21—双联过滤器；22—排出管；23—燃油总管；24—回油管；25—油管；26—辅助油管；27—辅助油管；28—油管；29—油管；30—油柜；31—油柜；32－37—出油管

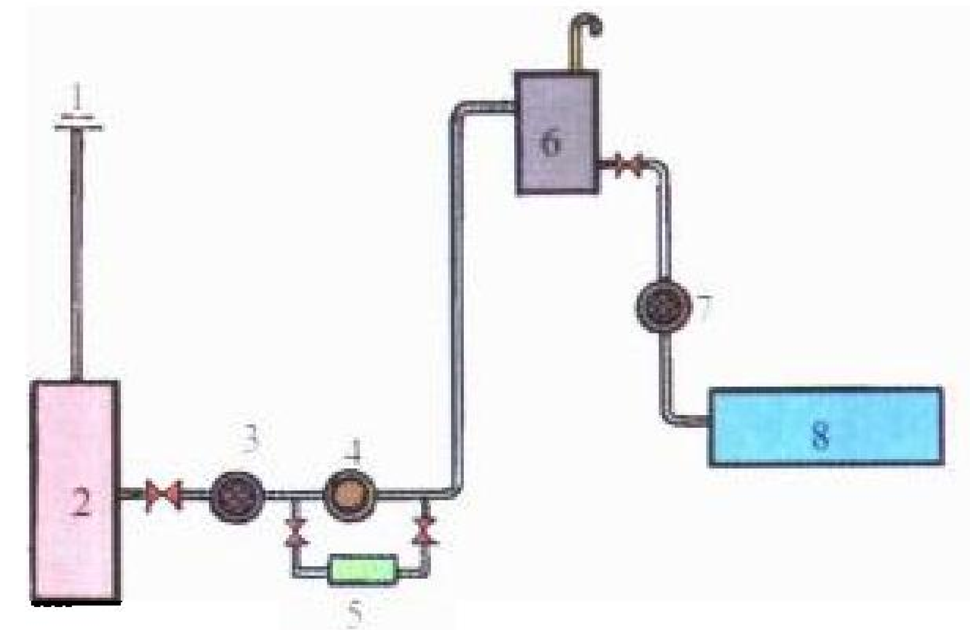


图 3　小型船舶燃油系统原理图

1—甲板注入口；2—燃油舱；3—过滤器；4—燃油输送泵；5—手摇泵；6—日用柜；7—自重过滤器；8—主机

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

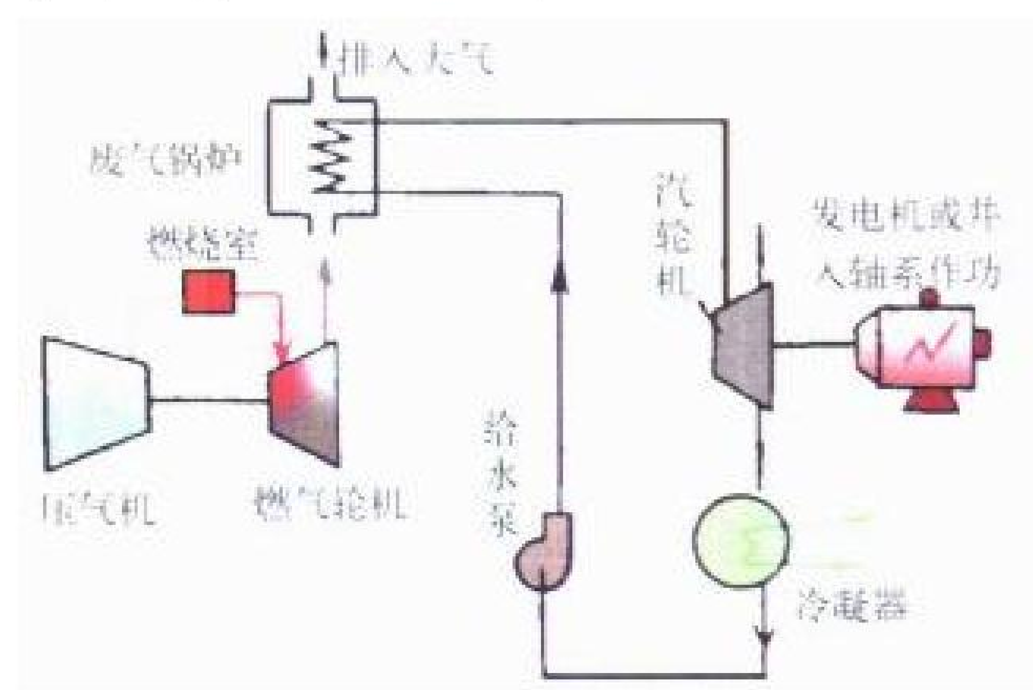
ranyou zhuru zhuanyun he zhucun xitong

燃油注入、转运和贮存系统 fuel oil filling/transfer storage system 由燃油注入管、转运管路、燃油舱、输送泵、有关仪表及附属系统组成的，用于注入、转运和贮存燃油的系统。舰船上设有较多的燃油舱时，一般应设立集中的燃油注入站。水面舰船的燃油转运和贮存系统通常由转运管路、油水代换系统、输送泵和燃油舱等组成。补给船货油系统通常由转运管路、货油泵、货油泵舱和货油舱等组成。常规潜艇燃油转运和贮存系统通常由燃油装载消耗管路、补重管路、污燃油管路、燃油舱管路和燃油舱等组成。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

ranzheng lianhe dongli zhuangzhi

燃—蒸联合动力装置 combined gas turbine and steam turbine power plant (COGAS) 以两种分别按不同热力循环工作的燃气轮机和蒸汽轮机作为原动机的联合动力装置。此种联合动力装置中的蒸汽轮机所使用的蒸汽并不是由主锅炉产生的，而是由余热锅炉利用燃气轮机的高温排气（一般为500～550℃）作热源而产生的（即朗肯循环余热回收系统产生的）。燃—蒸联合动力装置由于效率高，建设周期短，目前在电站动力装置中占据了相当大的市场。有些地面燃—蒸联合动力装置的发电效率已达60%以上。美国、日本等先进海军的新型导弹驱逐舰已采用了这种动力装置。



燃气—蒸汽联合循环动力装置(COGAS)

（撰写：孙聿峰　审订：张文平）

redai shiyan

热带试验 tropical test 对舰船系统和设备在热带海洋气候环境条件下进行的试验。在其研制阶段，为了设计、验证、产品交付等需要，根据设备各种预期的热带海洋气候环境条件，从技术和经济方面分析，规定设备试验种类、严酷等级、试验条件和方法、试验顺序，然后进行的试验。用于确定舰船

设备在热带环境条件下储存和工作的适应性。舰船设备热带试验可采用在海上实际环境中试验的方法或人工模拟环境的试验方法。前者主要用于设备性能和质量与实际环境条件的相关性和敏感性都很强，并且难于人工模拟环境条件的情况。但从实际条件控制和经济考虑，大多采用人工模拟环境的试验方法，这时应以有关军用标准作为制定试验方法的基础和依据，也可根据实际情况修订试验条件。一般可选择完成以下试验：高温试验（包括循环热效应和稳态长期光化学效应试验）、淋雨试验（包括有风源的淋雨和滴雨试验）、湿热试验（每个试验周期中包括高温高湿和低温高湿阶段）、霉菌试验（在规定温度和湿度下试验规定的菌种）、盐雾试验（规定了盐溶液配制和pH值、盐雾沉降率、试验温度和时间）、风压试验（规定了试验风速和时间）。

（撰写：张右淮　审订：孙大庆）

redongli yulei

热动力鱼雷　thermal propulsion torpedo, heat powered torpedo　采用热能（热动力）作为动力能源推动鱼雷运动的鱼雷。由自身携带的化学能或其他能源转化为热能，再做功完成推动鱼雷运动。由于鱼雷在水下航行，其环境压力随航深变化而变化，因此，热动力鱼雷分为闭式循环热动力、半闭式循环热动力和开式循环热动力。不论哪种热动力装置，均由发动机和能源供应系统两部分组成。发动机有不同的类型，或将热能转化为机械能做功，或直接喷射高速气体形成反推力做功，如喷气发动机、涡轮机、活塞发动机等。鱼雷分为雷顶、战（操）雷头段、控制舱、燃料舱和后舱雷尾五段。雷



美国MK48热动力大型线导鱼雷

顶段装有鱼雷自动导向仪器和装置。雷头段分为战雷头段和操雷头段两种；战雷头段有炸药及引信等，对目标具有触发与非触发爆炸攻击功能；操雷头段为操练和检验鱼雷用。控制舱段装有控制鱼雷航深、航速、航向的仪器仪表。燃料舱段可装燃料。后舱雷尾段内装有发动机、燃料调节器、燃料泵、水泵、燃烧室、交流发电机、阀部件及操舵控制等。除此之外，还有鳍与舵，以及供鱼雷在发射管内导向用的导子等。

（撰写：刘训谦　审订：钱志博）

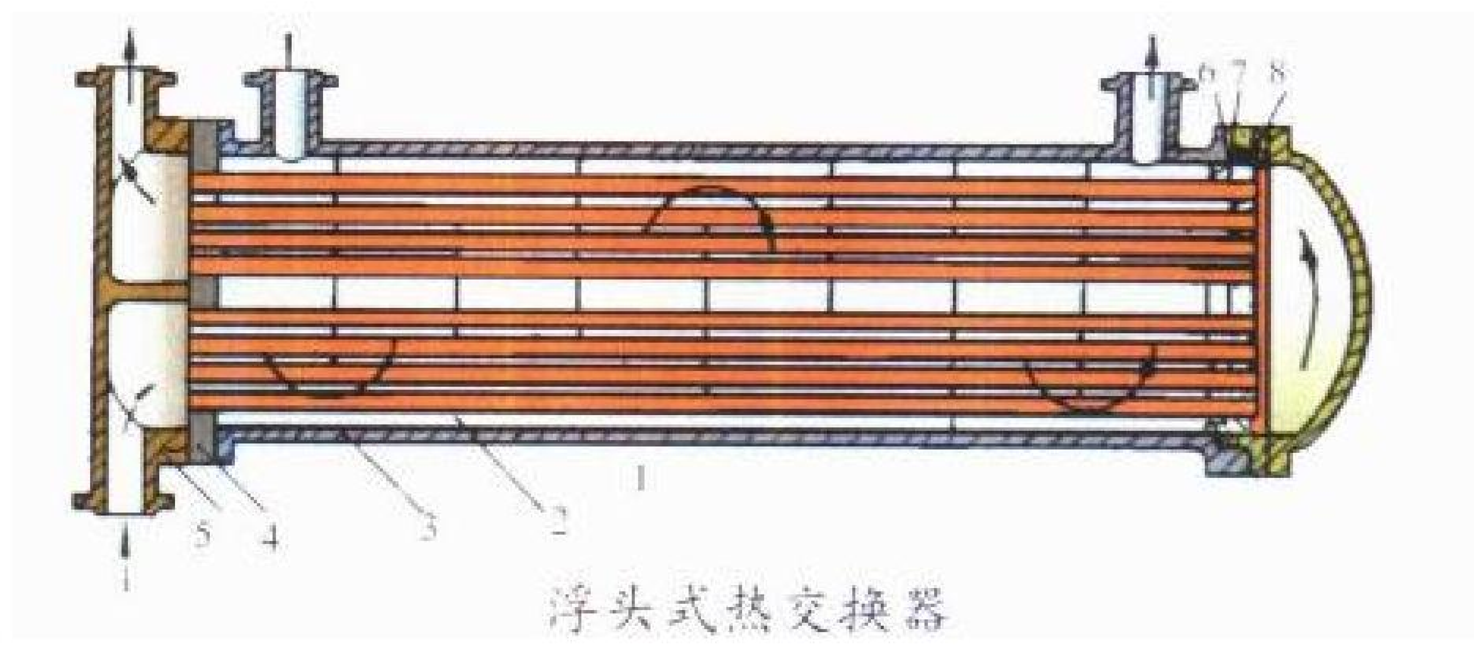
regongxue

热工学　thermal engineering, heat power engineering　全称热力工程学。是研究热能与机械能的相互转换和如何将热能合理有效应用到生产和生活中的一门综合性学科。以工程热力学和传热学为理论基础，主要分析研究热力设备及热能动力装置的工作条件、基本原理、结构特点及一般运行性能等。如锅炉、内燃机、制冷机等。与锅炉、热机、压缩机、制冷装置等多学科内容相互渗透、交叉。随着各种新能源的应用，热能应用技术已逐步拓展至核能、太阳能和地热能等各领域，所以开发使用除矿物燃料资源以外的新能源并探讨有效的节能措施，亦成为当今热工学新的研究课题，从而丰富了经典热工学的内容。

（撰写：姜任秋　审订：王乃义）

rejiaohuanqi

热交换器　heat exchanger　又称换热器。使冷、热流体进行热量交换的设备。形式很多：按传热方式分表面式、混合式和蓄热式三种；按冷、热流体相对流动方向分顺流式、逆流式和错流式等；按流程次数分单流程、双流程和多流程式等；按使用目的分冷却器、加热器、冷凝器和蒸发器等。表面式是用金属壁面将冷、热流体隔开而进行热量交换，结构较复杂；按传热表面的结构形式，其又可分为管壳式和板翅式两种，前者使用很广，后者是一种新型换热设备，常用于



1—传热管；2—隔板；3—壳体；4—管板；
5—端盖；6—活动管板；7—填料；8—压环

燃气轮机和增压器的中间冷却器及滑油冷却器。混合式热交换器靠冷、热流体直接接触进行热量交换，其结构简单，传热效率高，用于除氧器和海水淡化装置中。使冷、热流体交替通过同一换热表面进行热量交换的称蓄热式热交换器，常用于锅炉的空气预热器和燃气轮机的回热器中。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

reli guocheng

热力过程　thermodynamic process　热力系统中工质的状态参数（如温度、压力、容积等），由于外界因素作用发生连续变化的过程。外界因素一般指热量传递或机械作功作用。它使工质产生加热、冷却、膨胀或压缩现象，如果过程是由无限个接近平衡态的状态组成，这样的过程称为准平衡过程，在状态参数坐标图上可用实线表示；反之称不平衡过程。根据是否在可逆的理想条件下进行，热力过程可分为可逆过程和不可逆过程。实际热力过程都是不平衡过程或不可逆过程，为便于分析，根据实际热力过程特点，在某些特定条件下，一般是将实际过程抽象为准平衡过程或可逆过程。等容过程、等温过程、等压过程和绝热过程是基本的热力过程。

（撰写：姜任秋　修订：王乃义　审订：夏银山）

reli xunhuan

热力循环　thermodynamic cycle　工质从某一初始状态出发，经过一系列的状态变化，重新回复到初始状态的全部热力过程的综合。热力循环是由若干首尾相接的热力过程组成。根据循环产生的效果，有正向循环和逆向循环两大类。正向循环的实施效果是不断地将热能转变为机械能，输出动力。逆向循环的实施效果是消耗一定量的机械能（或其他能量）以迫使热量不断地从低温物体转移到高温物体。根据组成循环的每个过程是否都存在可逆条件，热力循环分为可逆循环和

不可逆循环。可逆循环是理想的，最理想的是卡诺循环，热效率最高。一切实际的热力循环都是不可逆循环。不同的热力发动机或热能动力装置都有相应的特殊循环，如狄塞尔循环、朗肯循环、制冷循环。

（撰写：姜任秋　审订：王乃义）

repingheng jisuan

热平衡计算　heat balance calculation　根据能量守恒原理，利用热线图从燃料燃烧到功率输出过程中，有关热交换、热量分布、热量损失等热量平衡情况以及热效率的计算。即每千克燃料，变成有用功的部分和不能利用部分的计算。根据热平衡计算和热效率计算公式，可求得动力装置的热效率。

（撰写：姜任秋　审订：王乃义）

rexiantu

热线图　heat balance diagram　又称热力系统图或热平衡图。以图线的形式表示工质在热能动力装置中的流动路线、热量分配及汽、水和热的平衡情况的基本原理图。例如，在蒸汽动力装置中，蒸汽从锅炉中流出，经管道进入各种使用蒸汽的设备，蒸汽放热凝结成饱和水后又回到锅炉中。流动的路线图及其在各种路线上的压力、温度、流量等参数都在热线图中有详细的表示。热线图对热平衡计算和热力系统方案设计都有重要的应用。

（撰写：姜任秋　审订：王乃义）

rengonggang

人工港　artificial port　全部由人工构筑的港口。人工港口构筑有防波堤、防沙堤、码头、疏浚航道、港池等水工建筑物。　（撰写：全锡珂　审订：何明德）

rengong huanjing fushi shiyan

人工环境腐蚀试验　corrosion test in artificial environment　在人工环境室里对舰船和其他军用设备所使用的各种材料的耐腐蚀性能进行的检测试验。使试验样品与人工仿制的腐蚀介质（按军用设备的实际使用情况而配制的具有一定浓度的酸、碱、盐等化学试剂）相互发生作用，观察和检测所发生的化学变化或电化学变化，检查试验样品表面的锈蚀情况，测量试验样品的腐蚀速度等。具体的试验项目、内容和试验程序等，随试验样品的材料和性能的不同而相差颇大。所以，针对各种不同材料所做的人工环境腐蚀试验需按各有关的相应试验标准和规范进行。通过人工环境腐蚀试验，可评定不同种类材料的耐腐蚀性能，是在海上工作的舰船及其装备在研制中合理选材必不可少的重要工作。

（撰写：李克孚　审订：张右淮）

rengong huanjingshi

人工环境室　artificial environmental chamber　人为建立的为对舰船和其他军用设备及其材料进行环境试验与测量所需参数的仿真实验室。环境试验有自然暴露试验、现场运行试验和人工模拟试验等。自然暴露试验和现场运行试验的周期均较长，而且费用较高。为了缩短试验时间和节省费用，通常使用人工模拟试验的方法来进行。人工环境室就是供进行人工模拟试验的场地，有特定的试验设备，能模拟单一或几个环境参数的综合条件，按一定的试验程序，完成对所测试产品相应环境的适应性试验。　（撰写：李克孚　审订：尚邦贤）

riyong zhengqi he gongnuan xitong

日用蒸汽和供暖系统　daily vapour and heating system　为生活、加热、吹洗、蒸汽供暖而提供蒸汽的日用蒸汽管系、辅锅炉及其附属设备组成的系统。该系统包括为电供暖用的电暖器，但不包括空调供暖设备。日用蒸汽管系应采用无缝钢管制造，系统中的设备和管路上的附件采用钢质且耐蚀的材料。潜艇的日用蒸汽管系宜采用无缝铜管，附件采用铜材制造。辅锅炉、蒸汽管和凝水管的表面宜包扎热绝缘材料，包扎后外层表面温度不宜超过60℃。电暖器采用对流式热交换方式，并有超温保护装置及防止人员偶然触及发热体的防护措施。　（撰写：李浩　审订：李传明）

rouxing goujian

柔性构件　flexible member　见刚性构件。

rubo

蠕波　creeping wave　超声纵波以第一临界角附近的角度倾斜入射到传声介质中时，产生沿介质表面下一定距离传播的一种波。其声速与纵波相当。

（撰写：孙进才　修订：舰标　审订：武延祥）

ruji jianyan

入级检验　classification survey　为使船舶获得船级和保持船级，由船东申请并由船级社指派验船师按其有效的《船舶建造和入级规范》要求进行的检验。入级检验属民间技术服务性检验，目的是确保船舶的最低航行安全条件。入级检验的种类有：新建船舶的初次入级检验、营运中船舶的续级检验（也称保持船级的检验）和转级检验。根据营运年限或船龄的长短，年度检验、中间检验、定期检验或特别定期检验的检验范围和要求，有着一定程度的差别。入级检验可采用循环检验制进行，将特别定期检验所需的检验项目按要求分别在4～5年中轮换检验，有的检验项目可归并与年度检验一起进行。另外，船上设备大多可在船上进行检验。而对船底的检验则安排在船坞内（一般是进干船坞）。如果船舶发生海损或机损，各船级社还规定需作不定期的临时检验，以确定修理范围，并根据情况，确定中止船级或保持船级。

（撰写：许红月　审订：朱遐良）

rushui

入水　water entry　水中武器从舰艇发射、布放、或由飞机、直升机投射，经空中运动到达预定点，穿过水面进入水中过程。按入水角的大小，分为垂直入水和斜入水。入水角为π/2时，称垂直入水，否则为斜入水。水中武器入水多为斜入水。斜入水时，受弹体头部形状、入水速度和弹体质量及其分布等因素影响，水的反作用力可能使入水的水中武器从水面弹回空中，习惯上称为跳弹；在入水的过程中，当水的反作用力的合力不通过弹体重心时，弹体俯仰角速度就会发生变化，使入水的轨道突然转折产生一个绕重心的力矩，此力矩产生水动力抖动。水中武器入水过程的弹道参数，是水下弹道的初始条件，对命中概率影响极大。跳弹和较大的水动力抖动，都是影响水下弹道的不利因素。研究入水过程，须进行复杂计算和专门试验。　（撰写：王印秀　审订：施门松）

rushui shiyan

入水试验　water entry test　研究并测试武器（空投鱼雷、

R

声抗器材、火箭助飞鱼雷等）入水过程及特性的试验。包括入水冲击试验和入水弹道试验。具体内容有武器入水水动力特性、武器入水弹道特性（大角度斜入水和垂直入水）、入水噪声、浅水区武器安全投放技术、入水冲击载荷和结构响应、入水缓冲技术、入水弹道的浅水技术等。入水试验可在水池、湖上或海上进行。

（撰写：周 敏　审订：郭矩祖）

runhuayou zhuru zhuanyun he zhucun xitong

润滑油注入、转运和贮存系统 lubricating oil filling/transfer/storage system　由润滑油的注入、转运管路、滑油舱柜、输送泵及有关仪表组成的，用于注入、转运和贮存润滑油的系统。水面舰船的注入与转运系统主要用于：从甲板注入接头有选择地向储油舱注入润滑油；将润滑油在循环油舱、储油舱、污油舱、废油舱和甲板注入接头间进行调驳；净化润滑油。补给船注入与转运系统主要通过注入接头和排出接头给货运润滑油储油舱注入和排出货运润滑油。每个系统都由储油舱、排油泵、阀、管路和甲板接头等组成。系统的设计应根据输送的油量和所服务的舰船来确定。潜艇注入与转运系统主要用于进行压力装载和自流装载，也能由本艇向基地或其他舰船卸油，主要应注意上层建筑内的润滑油装载管路应能承受潜艇的极限压力后不渗漏。润滑油舱柜包括储油舱（柜）、污油舱（柜）和废油舱（柜）。系统一般装设压力表、油温测量装置、油位指示器、测深标尺和遥测液位装置等仪表。系统中的油舱、管路和附件一般应定期进行清洗。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）



sancangzhi

三舱制 three-compartment subdivision 又称三舱进水不沉。见一舱制。

sanfang shiyan

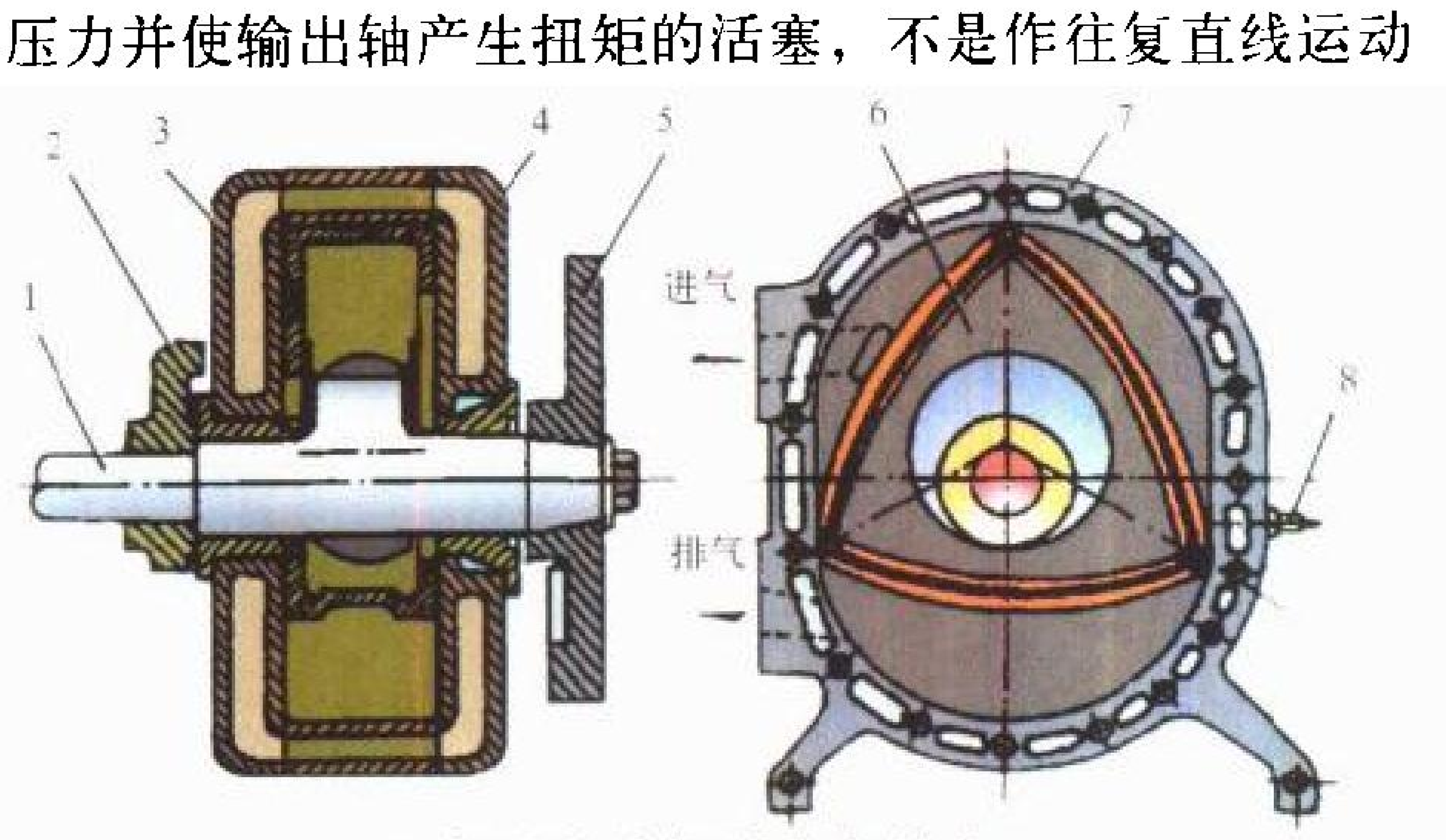
三防试验 NBC protection test 对核辐射（N）、生物战剂（B）和化学战剂（C）的防护装备器材和系统按照有关规范、标准、规定和合同协议的要求进行的一系列试验的统称。以检验舰船总体、防护装备、器材和系统是否符合有关规范和合同的技术要求。舰船的三防试验一般包括：监测、报警、洗消、防护、预防、急救等装备器材（如水幕系统、洗消器、三防滤器、核辐射监测仪、化学毒剂监测仪等）的系泊试验和航行试验。（撰写：刘 琳 审订：尚邦贤）

sangun wanbanji

三辊弯板机 three-roll bending machine 又称三轴辊机、三芯滚床。具有三根工作轴辊，滚弯加工金属板材的加工机械。以改变轴辊间径向距离并转动轴辊的方式，在移动板材（工件）的过程中对其连续施加弯矩，将板材滚轧而弯成所需形状，用于弯制船体曲面外板、锅炉筒体等。在轴辊间装上模具，还可用于压制船舶槽形隔壁、波形围壁等。（撰写：李义路 审订：谢 新）

sanjiaoxing fadongji

三角形发动机 triangle engine 又称三角转子式发动机。由三列气缸排成 △ 形，通过一根轴输出功率的发动机。在运动形式上与往复式内燃机最显著的区别在于承受燃烧气体压力并使输出轴产生扭矩的活塞，不是作往复直线运动



三角形发动机的基本结构

1—偏心轴；2—平衡重；3—前端盖；4—后端盖；5—飞轮；6—缸体；7—转子；8—火花塞

而是作单方向的旋转运动，所以亦称旋转活塞式发动机。它的主机构是由一对内、外齿轮和偏心轴组成的行星机构，气缸多为圆弧形，活塞（即转子）为有弧面的三角形，几何原理较为复杂，其基本结构如图所示。由德国弗利克斯·汪克尔博士（Dr. Felix Wankel）发明，纳苏（NSU）公司开发的新型三角转子发动机 1960 年首次发布，引起很大的轰动，许多国家纷纷投入大量的人力物力开展研究和生产。与往复式内燃机相比，其优点是：⑴ 有利于发动机转速的提高；⑵ 重量轻、体积小、升功率高、比重量小；⑶ 活塞的旋转运动使发动机运转平稳、振动小、噪声低。但也存在可靠性与耐久性差、燃油耗率高、低负荷性能差、废气中 H、C 高等问题。随着科学技术的不断发展、增压技术、分层燃烧系统、电子喷射系统等先进技术的采用，转子机的许多技术、经济指标完全可与先进的往复机媲美，一些国家的海军快艇、扫雷艇、猎潜艇等迄今仍有采用。（撰写：王芝秋 审订：贾锡印）

sanren shuiping xiankongtai

三人水平显控台 three-operator horizontal display console 能供三个人同时操作的水平安装的舰载战术显控台。其台面一般为四边形，一个屏幕较大的主显示器位于中央，水平安装；三个操控面板各占一边，每个面板上都有一套相同的键盘和跟踪球。一个立式的电子机柜在台面的另一边，其高出台面部分装有三个小型的表页显示器，呈弧形分布，分别朝向三个操作员；其内部装有计算机和接口等设备。主显示器能综合显示雷达等传感器的视频图像、海地图和敌我态势等信息，三个表面显示器分别给操作员提供各自关心的数据。键盘和跟踪球用于武器分配和目标指示等操作。三人水平显控台一般安装在舰艇的指挥中心，由作战指挥官或舰（艇）长操作，可以用这种显控台会商式的研讨作战全局情况，制定作战方案。（撰写：马宝伟 审订：吴传利）



三人水平显控台

santijian

三体舰 trimaran 由一个主船体和两个左右对称的辅助船体构成的舰艇。主船体为中间体，瘦长形，主尺度大，占舰排水体积的大部分；辅助船体位于两侧，由强力构架连接成一体。独特的船体线型和结构形式，使三体舰阻力性能和适航性明显改善；宽敞的甲板面积，比相同排水体积的单体船多出约 40%，能装载更多的武器系统或搭载更多的直升机，



海试中的特里顿号三体舰

并便于作战舱室的优化布置；一主二辅的船体结构形式，更有利于全舰隐身设计，以及提高作战效能和舰艇生存能力。英国在2000年建成了特里顿号（Triton）三体舰，是为竞争英国海军21世纪新型护卫舰而开发的试验舰，在未载武器系统情况下，排水量1200 t，舰长98.7 m，全宽22.5 m，其中主舰体宽8.0 m，侧体长34.2 m，距中线9.3 m。该舰的新颖结构形式被媒体誉为舰艇设计的新里程碑。

（撰写：王 青　审订：王绍明）

sanyong gongzuochuan

三用工作船 tug/anchor-handling/supply vessel 专用于钻井平台进行拖曳就位、起抛锚和物资补给的工作船。船上装有拖钩、自动拖缆绞车等拖曳设备。船体结构坚固，并有较强护舷材和防撞设备。操纵性好，一般都设有首侧推装置。后甲板宽敞，便于上下井台人员吊篮，安全着船和吊运物资。备



“上海”号三用工作船

有若干生活舱供上、下井台工作人员休息。中国沿海各油田配有多种型号三用工用船。“滨海281”号5880 kW三用工作船，可拖带钻井平台，为平台供应补给物资，输送上下井台工作人员，以及海上救护、打捞、消防等作业。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

sanbu kongzhi

散布控制 dispersion control 又称弹道散布控制。同一武器在相同条件下连续射击时，对射弹的弹着点或炸点，在一定面积或空间散布的密集程度进行的控制。射弹散布受目标测定、射击诸元装定和武器弹药性能等的影响、相互干扰，并与气象条件等因素密切相关。射弹散布参数是衡量射击和轰炸命中概率的重要指标。进行射弹散布控制，是为了减少散布误差，缩小散布范围，增大射击密度，提高射击精度和命中概率，并针对不利影响因素而采取一系列必要措施。

（撰写：王印秀　审订：施门松）

sanhuochuan

散货船 bulk carrier 专门装运谷物、矿砂、煤等大宗散装货的干货船。主要有：散粮船、矿砂船、运煤船等。一般航速较低，多为单甲板、艉机型、双重底，内底板在两舷处有斜升，可使散货易于向货舱中部集中。有足够的压载水舱和良好的压载航行性能。散装货货源充足，批量大，又有专用码头装卸，一般依靠港口装卸设备，如大型抓斗、气动机械等进行装卸作业，装卸效率高。灵便型（或大湖型）散货船一般为3～5万载重吨级；巴拿马型散货船一般为6.8～7.6万载重吨级；好望角型散货船一般为10～15万载重吨级。散货



“中国江南”型散货船已成为世界著名船型

船总吨位不断增加，总载货量仅次于油船，位居世界商船吨位第二位。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

sanshebo

散射波 scattering wave 声波在介质中传播遇到障碍物时，照射到障碍物上的一部分声能不再能按照原来的传播方向传播，而向其他方向发散的现象。海洋中的浮游生物、气泡、波浪起伏的表面或粗糙的海底都是引起声散射的障碍物。散射现象是造成主动声呐中混响干扰的根本原因，也是水下通信中造成信号散乱、传播损耗的原因之一。声散射用散射因子、散射强度等物理量作定量描述。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

saolei

扫雷 mine sweeping 用由舰艇或直升机运载并拖曳扫雷具在水中运动，对有疑航道或港湾进行排查式清扫，以消除水雷威胁的一种反水雷手段。扫雷的战斗效率较高、费用较低，易于形成规模兵力。虽在作战安全性、避免扫雷盲目性及清扫彻底性方面存在一定缺陷，但对清除、稀化水雷障碍仍不失为反水雷的重要手段，因而仍为世界各国广泛应用、得到重视和发展。

（撰写：王祖荫　审订：相敬林）

saolei gongyingjian

扫雷供应舰 minesweeping and supply ship 专为反水雷舰艇编队提供勤务保障的扫雷母舰。主要使命是：为中、小型猎雷、扫雷舰艇补给所需的燃料、食品、以及扫雷装具备品



日本扫雷供应舰

等，同时兼有扫雷舰艇编队的指挥通信功能，以及执行布雷任务。如日本在20世纪70年代建造的“早濑”号扫雷供应舰，曾长期担任日本海上自卫队第一扫雷舰队旗舰。1991年

S

海湾战争期间，曾率舰开赴科威特任海湾扫雷作业编队旗舰，并为猎、扫雷舰艇提供燃油、食品和扫雷装具的供应保障。排水量 2000 t，最大航速 18 kn。武器装备有 2 座三联装反潜鱼雷发射装置，1 座双联装 76 mm 舰炮，2 座三管 20 mm 舰炮，并设有 5 条雷轨，可装载 116 枚水雷，还可携带 1 架扫雷直升机。 （撰写：王 青 审订：王印秀）

saolei gongying zhihuijian

扫雷供应指挥舰 minesweeping and supply command ship 又称反水雷战支援舰。用于反水雷作战指挥和扫雷勤务支援的舰艇。如日本于 20 世纪 90 年代末，建成“浦贺”级扫雷供应指挥舰，现担任日本海上自卫队扫雷舰队旗舰。可载运



日本“浦贺”级扫雷供应指挥舰

供应一个扫雷舰队（约 15 艘扫雷舰艇）所需的食品、弹药等干货，以及油水的补给。满载排水量 5650 t，最大航速 22 kn。舰上还装有反水雷装备，包括：扫雷直升机 1 架，航空磁性扫雷具 3 套，声扫雷具 1 套，76 mm 舰炮 1 座、20 mm 近程武器系统 2 座。舱内两层雷库，每层左右各有 3 条雷轨，共 12 条雷轨，携带各式水雷 226 个，布放水雷装置完善，水雷布放、传输、装卸全自动化。“浦贺”号装备精良，不仅拥有先进扫雷直升机、扫雷具，还有很强的布雷能力和后勤支援能力，是 20 世纪末最先进的扫雷供应指挥舰之一。

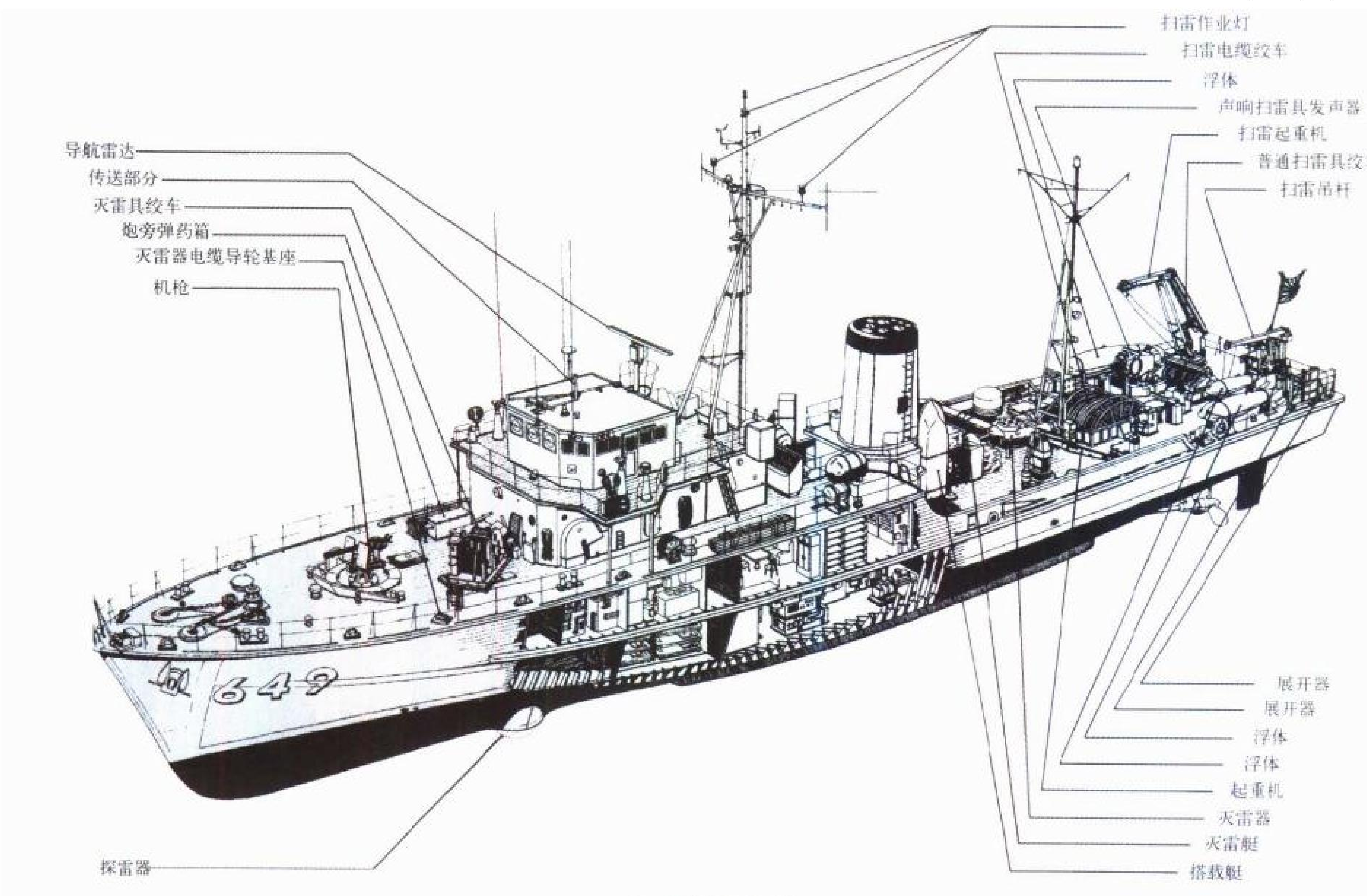
（撰写：王 青 审订：王印秀）

saoleijian

扫雷舰 minesweeping ship 使用扫雷具模拟舰艇声、磁等物理场或用机械切割扫雷具等手段搜索和排除水雷的大型扫雷舰艇。参见扫雷舰艇。 （撰写：王 青 审订：王绍明）

saolei jianting

扫雷舰艇 minesweeper 使用扫雷具模拟舰艇声、磁等物理场或用机械切割锚雷索等手段搜索和排除水雷的反水雷舰艇。分为远洋扫雷舰、近海扫雷舰、港湾扫雷艇、江河扫雷艇和扫雷母舰。扫雷舰满载排水量一般为 500～1300 t；扫雷艇在 500 t 以下。远洋扫雷舰，又称舰队扫雷舰。适航性好，拖曳力强，航速 15～20 kn，可随舰艇编队航行，装有多种型号扫雷具，可扫除 15～100 kn 水深的水雷；并装有数门火炮，有的还有攻潜武器，可兼负巡逻、护航任务。近海扫雷舰，又称基地扫雷舰；排水量 500 t 左右，航速 10 多节，装有多种型号扫雷具，可扫除布设于 30～50 m 以内水深的水雷，并装有自卫用火炮多门。港湾扫雷艇和江河扫雷艇，有拖曳式、遥控艇具合一式、气垫船型、双体船型等，排水量多在 400 t 以下，航速 10 kn 以上，适用于扫除狭窄航道和浅水水域布设在 30 m 以内水深的水雷。扫雷母舰是专为扫雷舰艇或扫雷直升机担负供应、搭载和指挥用的大型反水雷舰。包括扫雷供应指挥舰、扫雷直升机母舰和扫雷艇母舰等。其任务是保障远离基地的扫雷舰艇和扫雷直升机能在海上长期连续进行扫雷作业。1997 年日本建造的新型反水雷支援舰“浦贺”号、“丰后”号姊妹舰。既是扫雷舰队供应指挥舰，也是扫雷舰艇编队训练勤务支援舰。 （撰写：王 青 审订：王印秀）



扫雷艇示意图

saoleiju shiyan

扫雷具试验 test of minesweeping gear 对扫雷具或其组成部件进行的试验。目的在于检查产品设计或生产是否满足下达的战术技术指标要求。扫雷具试验按照相应的试验大纲，依次进行单机试验、环境试验、系泊试验、航行试验、设计定型试验、验收试验。非接触扫雷具（包括艇具合一扫雷具）的试验项目为：单机试验包括外观检查、运行试验；环境试验包括温度、湿度、盐雾、霉菌、振动、颠震等；系泊试验包括一般检查、空载试验、负载试验；航行试验包括拖曳调整试验、通电试验、抗风浪试验、测旋回半径和旋回时间、测物理场、扫训练雷、实扫战雷试验。接触扫雷具的试验项目为：单机试验包括外观检查、机械性能试验、抗炸性能试验、灭雷爆破筒上浮速度及威力测试试验、环境试验与非接触扫雷具一致；系泊试验包括扫雷具配套齐全性检查、外观检查、大型部件搬运检查；航行试验包括调整试验，测速、测展开宽度、测定深深度、测拉力、测后伸距离、测旋回性能及抗风浪等项试验，扫训练雷及扫战雷试验。扫雷具设计定型试验是在申请设计定型前进行的试验。验收试验是指批量生产的扫雷具，交付部队使用前进行的试验。

（撰写：梁立全　审订：姜世龄）

saolei mujian

扫雷母舰 minesweeping carrier 又称反水雷勤务支援舰。专为扫雷舰艇或扫雷直升机担负供应、搭载和指挥的大型反水雷舰艇。其任务是战时保障远离基地的扫雷舰艇和扫雷直升机能在海上长期连续进行扫雷作业，平时兼作训练指挥舰和军事运输舰。包括扫雷供应舰、扫雷供应指挥舰、扫雷直升机母舰和扫雷艇母舰等。满载排水量数千吨至 1 万多吨，航速 20 kn 左右，舰上装有舰空导弹、舰炮、近程武器系统等。扫雷供应舰，专为中、小型猎雷、扫雷舰艇补给所需的



日本扫雷母舰

燃料、食品，以及扫雷装具、备品等；扫雷供应指挥舰，用于对扫雷舰艇编队的战勤保障，有良好的指挥、供应和修理保障能力；扫雷直升机母舰，是舰载扫雷直升机的海上活动基地，可搭载数架以至数十架扫雷直升机，具有保障扫雷直升机安全起降、指挥扫雷作业的设施，并能提供各种军需品的供给、维护修理，以及机组人员的生活服务；扫雷艇母舰，利用舰内船坞搭载数艘至数十艘小型扫雷艇到雷区进行扫雷作业，同时具有扫雷供应指挥舰的各项战勤保障能力。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

saoleiting

扫雷艇 minesweeping boat 用于扫除狭窄航道和浅水水域布设在 30 m 以内水深的水雷的小型扫雷舰艇。参见扫雷舰艇。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

saolei zhishengji mujian

扫雷直升机母舰 minesweeping helicopter carrier 以搭载扫雷直升机为主，承担水雷战指挥、支援任务的大型扫雷母舰。其使命为直接迅速地伴随作战编队到实施登陆海域，组织反水雷舰艇、扫雷直升机探测、扫除水雷障碍，并担任火力支援、救生以及布放水雷封锁敌航道等作战任务。美国海军于 20 世纪 90 年代，将仁川号（LPH 12）两栖攻击舰改装为世界上第一艘水雷战指挥支援专用舰。改装后可携带 1 个扫雷直升机中队，拥有扫雷直升机等多种类型直升机 28～32 架，



美国仁川号扫雷直升机母舰

以及 1 个海军陆战营及其武器装备，还具有支援 4 艘反水雷舰艇的后勤保障。仁川号满载排水量 19600 t，最大航速 23 kn，续航力 10000 n mile，武器装备有 2 座八联装舰对空导弹发射装置、4 座双联装 76 mm 舰炮。电子设备主要有情报协调和指挥中心，以及观通、导航系统。扫雷直升机可携带猎雷声呐，能在半径 100 km 海域内搜索，发现目标后，通过数据链把水雷位置报告给指挥舰，通过舰装水雷战 C^4I 系统，告知附近待机猎雷、扫雷舰艇予以清除。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

shangchuan jiazhuang feixing jiaban

商船加装飞行甲板 adding flight deck to merchant ship 战时选用露天甲板较为空旷的商船除去多余的上层建筑，改铺直升机平台，或加装飞行跳板的改装工程。飞机的后勤保障系统一般采用集装箱化型式，一旦需要可立即安装上船。加装飞行甲板使直升机以商船为基地的作战方式在英阿马岛海战后得到广泛的认同。（撰写：苏红宇　审订：林　滨）

shangchuan yuliu kongjian

商船预留空间 reserved space in merchant ship 为使商船在战时能迅速进行改装，加装军用设备或武器系统而在该船设计和建造时预先留出的空间位置。还可包括预留一定数量的设备接口（数据、油料、通风、淡水、通讯等各种接口）。目前认为在商船上首要加装的军用设备有：直升机起降平台及后勤保障设施，高频通信设备，密码设备、海上补给设备，防空反潜武器，反水雷装备等。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林　滨）

shangchuan yuzhuang shebei

商船预装设备 pre-fitted equipment in merchant ship 为使商船在战时能迅速投入支持海军舰队作战的行动，在商船建造之时即预先装上战争需用的设备。目前认为比较重要的预装设备有：能为海军舰艇提供应急补给或通讯服务的设备；为应付化学武器、生物武器和核辐射武器攻击所需的洗消系

统；为应付空中袭击（飞机或导弹袭击）所需的集成控制防空系统；为构建直升机或垂直/短距起降飞机平台所需的主甲板加强构件等。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林　滨）

shangchuan zhanshi gaizhuang

商船战时改装　conversion of merchant ship for war need　利用现有的商船资源，在面临战争或在战争中对其进行符合战争需要的改装。一般情况下，国家通过立法保证商船的可用数量，并由相关部门在改装技术上作好全面细致的准备工作。有些国家把商船的设计、建造、装备及操作都纳入军辅船范畴，使之成为国家海上系统的一个子系统。商船的战时改装需要遵循一条基本准则，即最大限度地利用原有船舶的设备，尽量节省改装时间和费用。改装的项目应涉及到：自持力，即燃油、淡水、食品的供应；居住性和空间，即军方人员所需舱室及车辆装卸载设施；稳性；消防措施；航空设施；通讯及自卫系统。商船的改装设计应遵循以下三点：(1) 改装时商船尽可能不进船坞，或不破坏船体主结构；(2) 液舱容量应能增加，以供装载油料和压载水之用；(3) 采用标准件以利于增加通用性。（撰写：苏红宇　审订：林　滨）

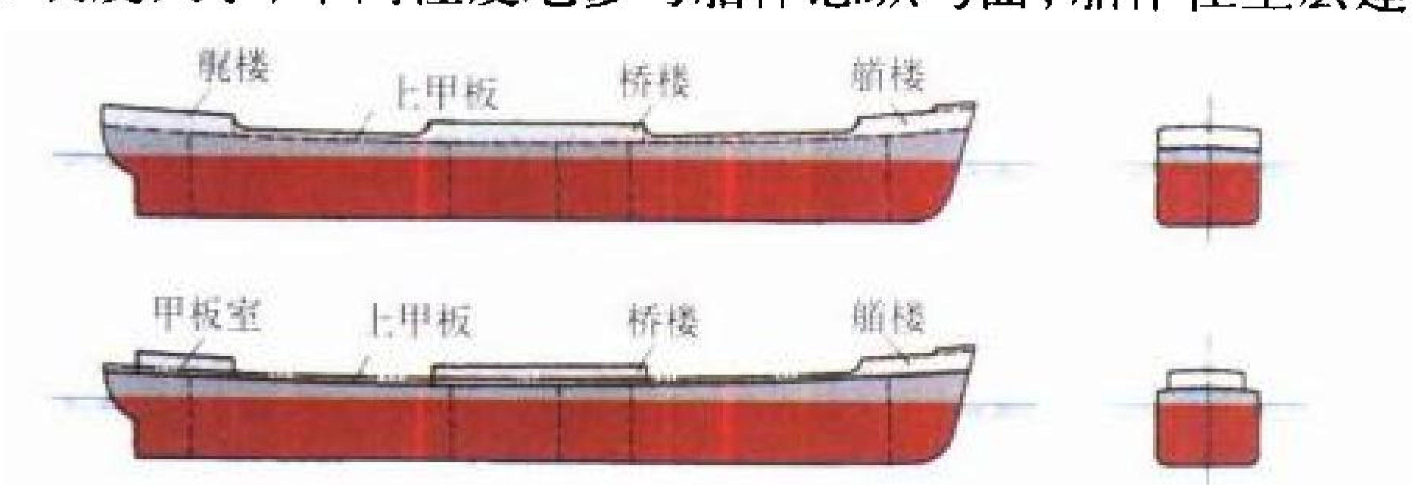
shangchuan ziyuan

商船资源　merchant ship resource　在战时能承担军事任务的商船数量及相关设施和人员的总和。包括海上设施、商业航运船队、捕鱼船队、私人拥有的各类船艇和任何可能在战时需用的民用水上工具，以及大量具有专业知识的相关人员。商船资源是整个国家战备的一个子系统，在平时能体现国家的政治和经济实力，在战时则是增加作战实力的重要补充。

（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林　滨）

shangceng jianzhu

上层建筑　superstructure　位于上甲板以上的，自一舷伸至另一舷或其侧壁自外板内缩不大于4%船宽的围蔽建筑物。有时也泛指包括甲板室在内的甲板建筑物。上层建筑可用于布置各种舱室、战位和各种装置等，减少甲板上浪，增加船舶储备浮力，并可保护机舱开口免受波浪侵袭。根据需要，可有不同的长度和层数，在大型客船上最为宠大。主船体加上上层建筑构成一定高度和断面变化的船体梁，上层建筑按其所在位置和长度大小，不同程度地参与船体总纵弯曲，船体在上层建



上层建筑

筑端部将产生严重的应力集中，在设计中应引起重视。舰艇上层建筑的形式、层数和设置，取决于舰艇的类型、主尺度和使命，并与总体舱室布置、武器布置、生活居住条件及航海性能密切相关。在潜艇耐压船体上方，沿船长设置并与非耐压船体连成一体的结构，也称上层建筑。其内布置管系等。潜艇上层建筑顶部为可透水的非水密非耐压的结构，构成潜艇顶部的水平甲板，供舱面操作用，在侧板上还设有吊艇孔，用以吊潜艇。根据上层建筑所在的位置，又可分为艏楼、桥楼和艉楼等。

（撰写：李治彬　修订：李传明　审订：聂　武）

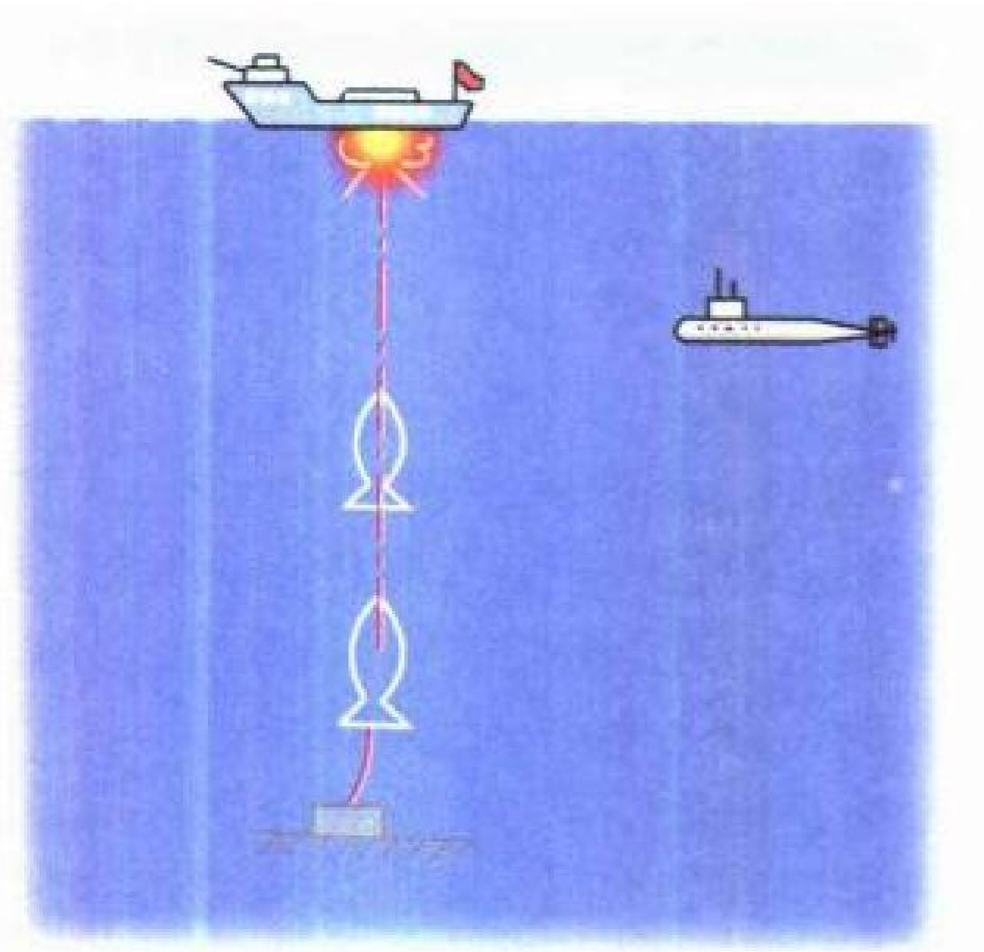
shangceng jianzhu zhengti diaozhuang

上层建筑整体吊装　lifting and mounting of complete superstructure　将主船体以上自一舷伸至另一舷的甲板建筑物，连同设备、系统装配在一起，一次整体吊运上船进行定位和安装的工艺。与在船上总装的工艺相比，上层建筑整体吊装不但能保证装配质量，还能明显减少船上的工作量。上层建筑整体吊装主要取决于吊运的设备能力和吊装工艺，为此，应正确掌握上层建筑的重心位置及调整船舶的纵横倾，并制定严密的操作规程和安全措施。

（撰写：李维博　审订：谢　新）

shangfu shuilei

上浮水雷　rising mine　锚系水中或沉在水底，当其引信发现并确认目标（舰艇）后，能自动上浮并打击目标的水雷。上浮水雷有两种类型：(1) 有动力助推上浮水雷，依靠固体火箭助推器助推，垂直或定向上浮，打击目标；(2) 无动力上浮水雷，仅依靠自身的浮力上浮，打击目标。现役上浮水雷，一般为锚系式有动力助推上浮水雷。这种水雷有两种引信：(1) 解脱引信，利用舰船物理场或主动发射探测信号，确认目标后控制解脱雷体，点火助推器；(2) 近炸引信，利用预设压力或对目标测距，待雷体上浮至目标附近，控制爆炸。其布雷工具有潜艇、飞机、水面舰艇，主要用于打击潜航潜艇或水面舰艇。该种雷的特点为布雷水深大。


火箭助推上浮水雷打击目标

（撰写：李玉才　审订：董大群）

shangpai

上排　up to slipway, up to patent slip　使船舶沿倾斜的纵向或横向船排滑道牵引上升而露出水面的作业。上排时先根据船底线型，在滑道的拖车架上摆妥大墩，将拖车架沿滑道送入一定深度的水中；再使船与拖车架的墩位对中对齐，然后用绞车拖动拖车架和船舶沿滑道平行上移，将船逐渐坐于墩上直至拖车架及船体露出水面，并利用拖车架把该船运送到船台上。上排方法一般适用于中小型船舶。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

shangti

上体　upper hull　(1) 半潜船在水面以上船体结构的总称。(2) 小水线面双体船桥体结构和上层建筑的总称。(3) 海洋石油平台的主体结构。

（撰写：王晓天　修订：李传明　审订：聂　武）

sheji hangsu

设计航速　design speed　船舶在设计状态（如设计排水量、设计吃水等）下所能达到的航速。设计航速是船舶设计的主要性能指标之一。对于不同类型和不同使用要求的船舶，其

设计任务书对设计航速往往提出不同概念的航速要求，如对民用运输船提出服务航速或满载航速，对军用战斗舰艇提出最大航速或巡航速度等。设计航速在设计阶段通过计算而定，尽管在具体设计中已根据设计航速优选了船舶尺度、主机功率、螺旋桨要素等，但实际设计航速需在船舶建造完工后由试航测定。（撰写：邱敏芝　审订：李积德）

sheji paishuiliang

设计排水量　designed displacement　船舶设计时以某一特定的装载状态作为设计基准的排水量。设计排水量和船舶尺度及系数有如下关系

$$\triangle_{设}=LBTC_B\gamma$$

式中 $\triangle_{设}$为设计排水量，单位为t；L为设计水线长，单位为m；B为设计水线宽，单位为m；T为设计吃水，单位为m；C_B为船舶方形系数；γ为水的单位体积重量，单位为t/m^3。在设计阶段，$\triangle_{设}$可根据主尺度、船型系数、母型船重量等资料，采用多种方法估算得到。设计排水量是船舶设计时首先需要加以确定的关键要素之一。船模试验、性能计算、载重量计算等都用设计排水量作为依据。民用船舶常以预期的满载排水量作为设计排水量。军用船舶的设计排水量则常指标准排水量或正常排水量。（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

sheji renwushu

设计任务书　design specification　船舶设计所依据的技术文件。是对船舶的航行性能和使用性能提出基本要求的文件。一般包括：用途、船级、船型、航区、装载量（载货量和载客量）、尺度限制、航速、续航力、各种主要性能指标，船体结构和材料、主辅机类型、主要设备及其他特殊要求等。设计任务书一般由用船部门提出，或在用船部门初步要求的基础上由设计部门代为拟订。通常经过可行性研究或技术经济论证、方案设计后协商确定。在任务书中对船舶建造要提出建造方式、建造阶段划分和进度、原则工艺、造价估算等，并对船舶的可靠性、可维修性、可用性提出具体要求。

（撰写：苏永昌　审订：李积德）

sheji zhizao yitihua

设计制造一体化　design/production integration　并行设计产品及其相关制造过程，实现设计与制造集成的系统方法。在可共享的产品全寿命期的信息资源的基础上，把传统的先期的产品设计与后续的制造工艺等工程设计过程合为一个整体，实施无先后顺序的并行设计，使产品开发一开始就考虑到产品全寿命期的所有因素，包括产品的性能、质量、成本、工艺、结构、服务和报废等，以实现缩短产品开发周期、提高产品质量和减少研制费用的目标。设计制造一体化的概念是1986年由美国国防部提出的，当时指的就是并行工程。而设计制造一体化更深的含义是把设计和制造过程作为一个整体，通过对集成系统的操作、运用、控制与优化，输出能赢得市场的产品。首先，需要CIMS的环境，然后从信息建模、产品与过程建模两方面支持设计制造一体化的实现，以能在指定的时间、地点获取所需的正确数据。要求建立起“多视点”的集成化的产品模型、以达到产品全寿命期的信息共享。依靠信息技术，现代的设计制造一体化系统正在发展为技术形态统一的整体集成系统，继而在知识处理的基础上，实现系统的控制和优化，即制造系统的智能化。

（撰写：徐学光　审订：谢　新）

shezhashi

设闸室　escape lock　位于潜艇耐压指挥舱顶部，带有上、下舱盖，平时作为人员通道，失事时供艇员设闸脱险用的耐压柱壳结构舱室。室内装有救生设备，在潜艇遇难时，是艇员脱险的主要通道。（撰写：王绍鸿　审订：聂　武）

sheji shiyan

射击试验　firing test　舰炮或舰炮武器系统在联动情况下进行的发射炮弹的试验的统称。分为对空、对海及对岸射击试验。射击试验是检验舰炮制造、安装和系统对接联调正确性及系统射击精度的最终手段。可进行各种固定角度射击、对虚拟目标射击、对固定目标或活动目标射击，以考核舰炮和系统是否满足战术技术指标要求。

（撰写：古德才　审订：孙柏明）

shedong lilun

摄动理论　perturbation theory　又称小扰动理论或微扰动理论。将数学中需要求解的问题与另一类似的，其解是已知的问题进行比较以求出近似解的一种理论方法。据其引出的摄动方法是将难以求解的非线性、高阶或变系数的数学、物理问题（未摄动问题）的解用含有小（或大）参数的渐近展开式来表达，代入方程式并简化后得到关于所述展开式系数的一系列方程式，这是比原问题简单的（如常系数、线性）方程式，称之为摄动方程式。然后，逐步求出各方程的解，便得到所述渐近展开式的前若干项表达式，可以成为原来复杂问题的良好近似解。摄动方法在船舶流体力学以及物理学其他领域和数学、化学、生物学等学科有着广泛的用途，成为简化非线性数学物理方程并求解的有力工具。分为正则摄动法和奇异摄动法。后者又包括变形坐标法、参数变形法、匹配渐近展开法、多重尺度法等。

（撰写：黄德波　修订：何国明　审订：李积德）

shen V xing chuan

深V型船　deep-V ship　具有尖舭型（又称折角型线型）的船舶。该船的横剖线在底部与舷侧连接的舭部具有明显的折角，且自首到尾形成一条明显的折角线的线形。尖舭型又分凹V型、波型、深V型、双折角型以及倒V型等。深V型船舯部后的横剖面具有较大的横向斜升角，一般在18°～30°之间，当大于30°时，称为极深V型船。由于横向斜升角较大，使船在波浪中的冲击力大为减少并增大船舶横摇的阻尼，改善舰船升沉和摇首状况，因而能明显地提高舰船的适航性、航向稳定性和操纵性。深V型舰船在波浪中航行时兴波阻力较小，失速情况不严重，有利于在高海情下保持高航速。深V型船比起船底平坦的船浅水效应小，在浅水区可比普通船具有较高的航速；且船宽较大，水线面也较丰满，故能有较好的稳性。但深V船型的不足之处是同样排水量的船，船体在水中的湿表面会大一些，从而摩擦阻力会有所增加。

（撰写：李　渤　审订：娄玉梅）

shencang

深舱　deep tank　双层底以外，下自船底或内底，上至甲板或水密平台甲板，深度较深，用于贮存液体的舱。在油、水需求量较大的船上，仅靠双层底舱和艏、艉尖舱等处的舱容不足时，常设深舱作为压载水舱、淡水舱、燃油舱或货油舱等用。自一舷通至另一舷的深舱应在中纵剖面处设纵舱壁或

制荡舱壁，以减小自由液面对稳性的影响和液体晃动载荷对船体的冲击。深舱仅在舱顶设人孔。对于兼装干货的深舱，则舱顶部应设舱口和水密舱口盖。深舱的特点与液舱基本相同。

（撰写：聂 武　审订：孙丽萍）

shendu baochi shiyan

深度保持试验　depth keeping test　测定用舵保持潜艇定深航行能力的实艇试验。是潜艇航行试验时，操纵性试验中的一项内容。一般的试验方法是：潜艇以预定航速定深航行；试验开始，方向舵置于零舵角保持 3～5 min；重新整定航向和深度，方向舵用人工操作方法定深直航，观测 3～5 min；试验过程中用升降舵保持深度。用仪器连续记录每次试验过程中的航速、舵角、首向角、深度和纵倾角等参数。

（撰写：张学亮　审订：张延飞）

shendu kongzhi xitong

深度控制系统　depth control system　自动操纵艏艉升降舵来控制潜艇航行深度的控制系统。当潜艇在给定深度航行中受外界扰动而偏离原定深度时，便用深度控制系统自动操纵艏艉升降舵，使潜艇回到原定深度航行。深度控制系统以艇的航行深度与纵倾角为被调节的物理量，当艇的深度与纵倾角和原定深度与纵倾角间的偏差不为零时，便自动操纵艏艉升降舵转动，操舵角度与偏差成正比；当偏差为零时，则操舵角为零。为了提高控制系统品质，在比例控制基础上增加微分控制和积分控制校正环节，即除操舵角与偏差成正比外，还与偏差变化率和偏差对时间的积分成正比。微分控制可增加系统阻尼避免振荡，积分控制用于克服固定外扰动。控制系统由深度和纵倾角偏差经运算和放大后驱动执行机构，舵机转动舵角，使被控制对象达到新的深度与纵倾角，再由测量元件将新的深度、纵倾角反馈给系统，实现闭环控制。深度控制系统的控制方式按艇的具体情况可以选择：一是艏升降舵仅受深度偏差控制，艉升降舵仅受纵倾角偏差控制；二是联合控制方式，艏艉升降舵均受深度偏差和纵倾角偏差控制；三是艏艉升降舵按比例协调控制。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

shenhai kaochachuan

深海考察船　deep-sea expedition ship　见海洋调查船。

shenhai shengchuanbo

深海声传播　deep sea sound propagation　声波在深海中的传播。水深超过 200 m 的海区，可视为水声学上的深海。声波在深海中传播，海底的影响可以忽略不计，影响传播特性的主要因素是声速的垂直分布状况，水声传播条件相对比较稳定。在中、低纬度地区，还经常存在可供声呐利用来增大作用距离的深海声道。（撰写：蒋 辉　审订：何国明）

shenhai shengdao

深海声道　deep ocean sound channel　海洋深处声速存在极小值的稳定声道。在中纬度海区和低纬度海区，由于太阳的照射，海面层的温度总是比大洋深处的水温要高。因为海水对太阳辐射热的吸收，太阳的辐射热不可能进入大洋深处，所以大洋深处的水温是终年不变的。但是随着深度的增加，海水的静压力也将越来越大，这样声速也将随深度而增加。于是在大洋深处（几百米到一千多米）会出现一个稳定的声速极小值，也就是说在深海中存在着一个稳定的深海声道，有时称作声发声道。其特点是声道轴（声速极小值所在的深度）在深海比较稳定，终年存在，不受季节影响。声道轴的深度随着海区纬度变高而逐渐上升，在极地海区将上升到海面附近而成为表面声道。由于深海声道较厚，故截止频率较低，水声设备可用较低的频率工作，这时吸收引起的衰减损失就能减小，且声波沿声道轴汇聚，可以传播到非常远的距离。（撰写：孙进才　审订：武延祥）

shenqian jiushengting

深潜救生艇　deep submergence rescue vehicle (DSRV)　用于营救失事潜艇艇员的自航载人深潜器。是现代实施潜艇救生的主要装备之一。基本结构类似潜艇，一般由耐压艇体、非耐压支撑壳体、对口裙、动力系统、操纵控制系统等组成。耐压艇体由若干球体或圆柱体构成。前舱为驾驶舱，潜救人员在此舱操纵控制；中、后舱为被救艇员乘坐舱；中舱下部为对口裙，用于和失事潜艇救生平台对接。动力为电动机驱动，电力由蓄电池提供，除尾部螺旋桨外，还装有数台导管助推



中国深潜救生艇

器，作水平和垂直推移。操纵控制系统由多种声呐装置、惯导、水下电视、水下照明和多功能机械手等组成。执行营救任务时，从救生船或潜艇母船入水，自行搜索失事潜艇，发现失事潜艇后机械手清除潜艇救生平台及其周围杂物，潜救人员操纵救生艇与失事潜艇可靠对接，排出对口裙内的水，打开救生艇和失事潜艇的舱口盖，潜艇艇员进入救生艇内。深潜救生艇在正常情况下一次可营救 25 名左右潜艇艇员。人员转移到救生船或潜艇母舰后，深潜救生艇可再次执行营救任务，直至全部救出失事潜艇艇员。排水量为十余吨至数十吨，航速 5 kn 左右，工作深度可达 500 m。

（撰写：余华曹　修订：张诗温　审订：罗锐仁）

shenqianqi

深潜器　deep diving submersible　深海潜水器的简称。可潜入水下较大深度并保持一定时间，完成某些特定任务的潜水装置。分载人潜器和遥控潜器 (ROV) 两类。载人潜器可分为系缆式、浮力舱式和自由自航式潜器三种；遥控潜器可分为有缆和无缆遥控潜器两种。装有动力、控制、观察、探测、摄像设备和深海



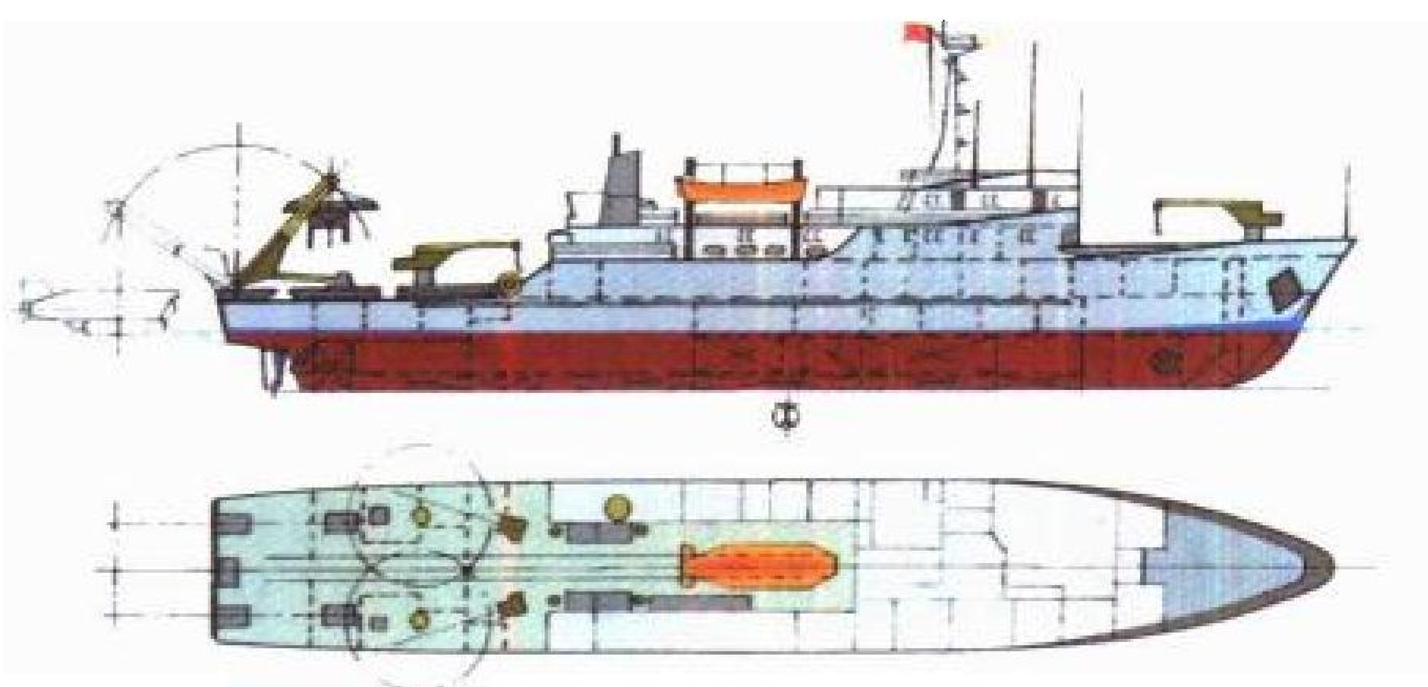
深潜器

探照灯、水下机械手等装置。载人潜水器由人员直接操纵控制，能迅速判定水下情况，多用于援救失事潜艇艇员等复杂的水下作业任务。无人潜水器由母船通过电缆（或光缆）遥控操作或由电脑预设程序控制，水下停留时间长，机动性大，多用于水下探测和寻找、打捞沉物等。深潜器排水量为几百千克至二百多吨。带动力的深潜器一般最大航速为 2～4 kn，下潜深度数百米至数千米，有的可达万米。

（撰写：何明国　审订：张仁存）

shenqianqi muchuan

深潜器母船　deep diving vehicle carrier　专用于携载深潜器并保障其水下作业的船舶。主要用途：运载收藏深潜器并保障其进行海洋勘察，科学研究，水下作业等水下活动；协助深潜器布设及回收海底信标；检测深潜器及其所属仪器仪表；及时援救在海底遇险的深潜器；安全回收回浮的深潜器等。满载排水量一般在 1000～1500 t，航速 15 kn 左右，船型有单体和双体。具有良好的耐波性，操纵性和低速航行性能。船上设有深潜器存放舱室，检测维修设备，潜水加压舱及生命



深潜器母船示意图

支持系统，深潜器配气、充气系统及充电设备，导航定位系统，深潜器控制台，水下通信系统及医务保障设施等。作业时用卫星导航仪测位并用动力定位系统或深水抛锚定位。船上还设深潜器吊放装置和冲洗设备，吊放部位多设在艉部甲板，也有在中部开设通海井吊放。有的深潜器母船的艉楼甲板上设直升机平台，利用直升机布设信标、救援等。所载深潜器有自航式和悬吊式，作业深度 100～600 m，有的达万米。

（撰写：罗锐仁　审订：王绍明）

shenqian shiyan

深潜试验　deep diving test　为考核各种水下航行器的潜水能力而进行的试验。深潜试验通常指潜艇的深潜试验。

（撰写：李招贤　审订：张延飞）

shenshuibo

深水波　deep water wave　设水深为 h、波的特征长度（例如波长）为 λ，若 $2\pi\frac{h}{\lambda}\gg 1$，则称这样的波为深水波。工程上认为波长小于两倍水深的波为深水波。

（撰写：黄德波　审订：李积德）

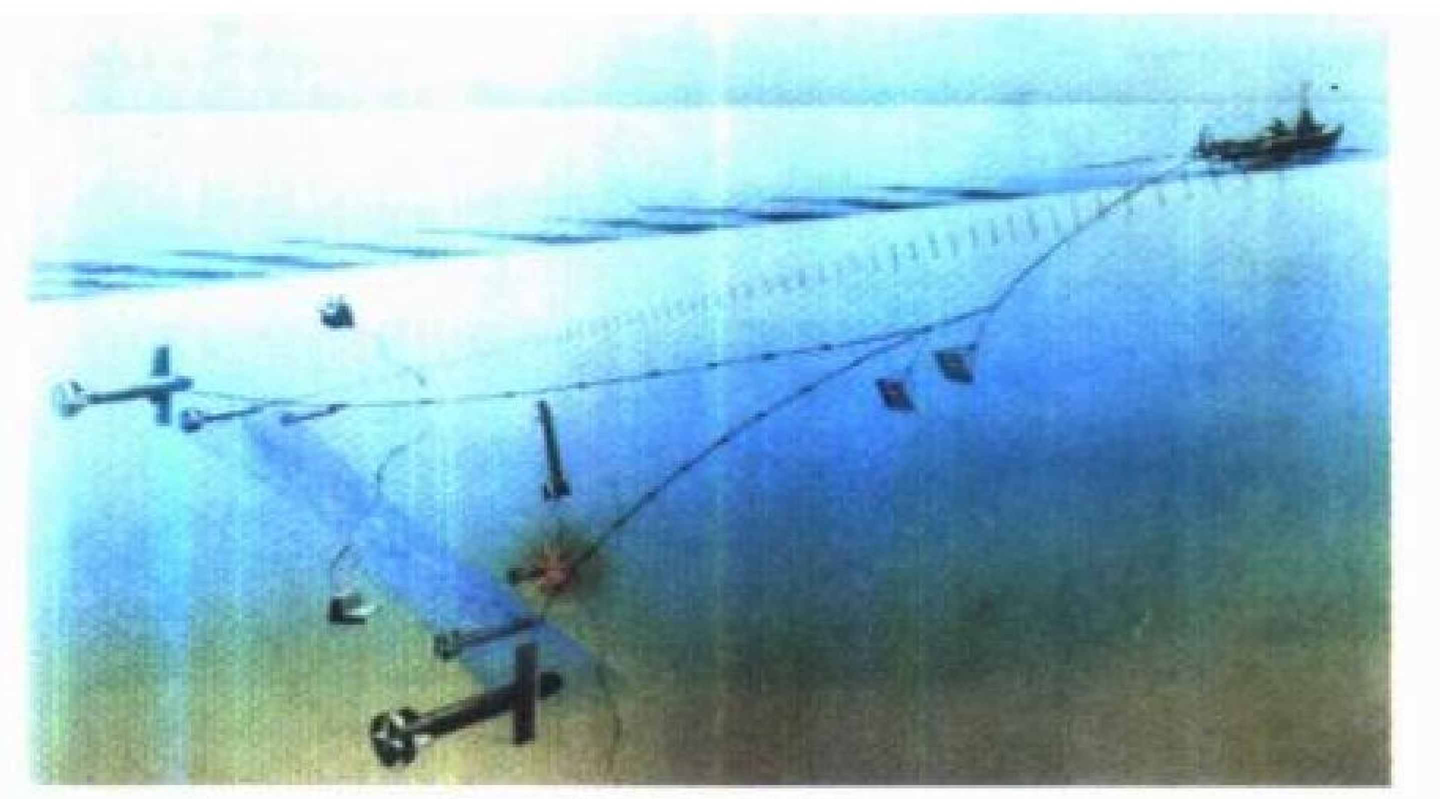
shenshui matou

深水码头　deep water wharf　通常指泊位水深 12 m 以上的码头。可停靠万吨级船舶。供 10～15 万吨级散货船、矿砂船、油船以及成品油船和液化天然气船停靠的，码头泊位水深要达 16～18 m；第三代集装箱船，码头泊位水深要达 12～15 m。深水码头的数量，可反映出港口的吞吐量、集疏运输能力。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

shenshui saoleiju

深水扫雷具　deep minesweeping gear　可以在大深度上进行扫雷作业的扫雷具。目前多指接触扫雷具，但从发展的角度看，也会研制深水非接触扫雷具。深水接触扫雷具又可细分为水面定深扫雷具和沿底定深扫雷具，前者主要用于扫除大深度范围内的普通锚雷，后者则主要用于扫除深水短索（几



深水扫雷具

米到十几米）锚雷。随着大深度的短索锚雷的广泛使用，深水接触扫雷具的使用深度也不断加大。国外已研制出使用深度为 100～300 m 的深水扫雷具，如英国的 WSMK 9、美国的 AN/SLQ-38、日本的 S-8、俄罗斯的 ППТ。有些国家已开始研制使用水深为 600 m 以上的深水扫雷具。

（撰写：王克耀　审订：王祖荫）

shenshui shiyan

深水试验　deep water test　在深水中考核潜艇及其武备性能的实艇试验。包括极限深度试验（即深潜试验）、深水测速试验和大深度发射鱼雷试验等。

深水测速试验：以主推进装置额定工况为主进行。每个试验工况需沿着测速线正、逆方向进行三个试验航次（即正—逆—正），机动就位过程中，试验艇保持适当的航速，并在进入预航段前完成动力装置的调整，使转速和航速在进入测速段前达到稳定，测速段航行时间内，转速变化、航向偏差、深度偏差、纵倾角都不允许超出规定值；测量过程：试验艇下潜到预定深度，沿测速线低速航行，进行补充均衡后机动到 G 点（如图）或 F 点就位，从 G 点或 F 点开



潜水试验过程

$\overline{FG}$—水下测速线；$\overline{PZ}$—测速段；$\overline{GZ}$、$\overline{FP}$—预航段；F 点、G 点—水下就位点；$\overline{ZG}$、$\overline{PF}$—机动就位段

始加速，在预航段内完成加速稳定过程，在测速段上进行测速；测速完毕，试验艇减速机动至 F 点或 G 点，进入下一个试验航次。

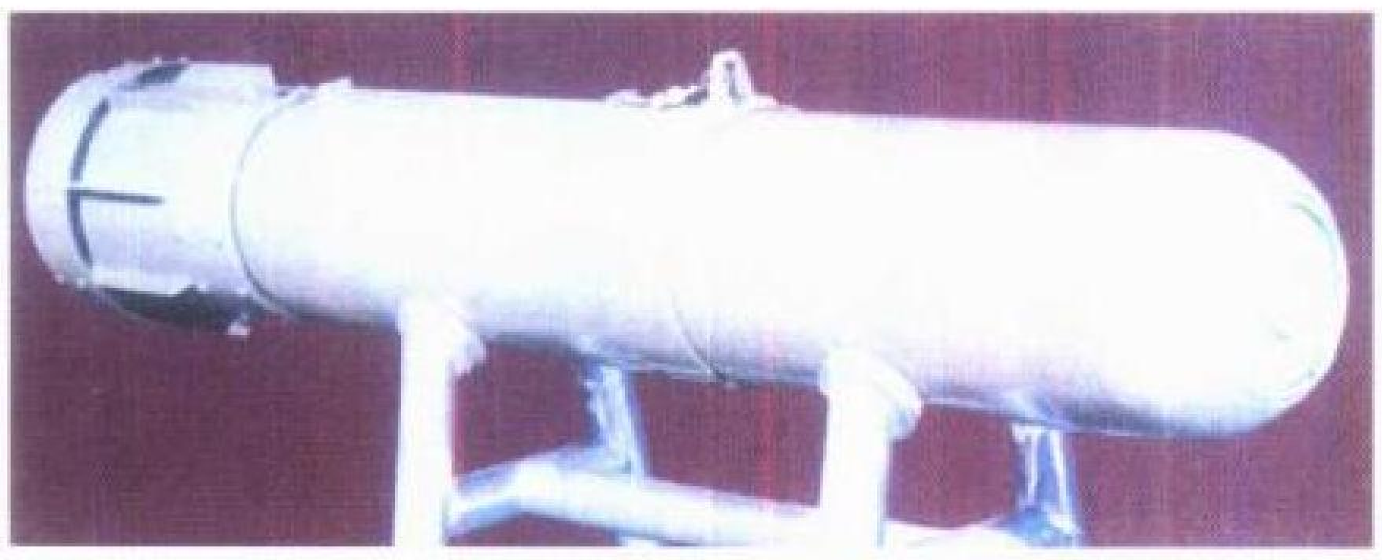
发射鱼雷试验：试验艇下潜到预定深度，按规定航速机动；向发射管装填鱼雷；将鱼雷补重水舱或环形间隙水舱的水注入发射装置；用液压开启前盖和舷侧盖；遥控发射，测定有关技术数据，潜艇声呐跟踪鱼雷，并作跟踪记录。

（撰写：张学亮　审订：张延飞）

shenshui zhadan

深水炸弹　depth charge　简称深弹。能在水中一定深度爆炸，主要用于攻击潜艇的水中武器。也可用于攻击水面目标，开辟雷区通道等。按装药类型分为常规深水炸弹和核装药深

水炸弹；按携带方式分为舰用深水炸弹和航空深水炸弹。舰用深水炸弹按投射方式，分为投放式深水炸弹和发射式深水炸弹。发射式深水炸弹按发射原理，又可分为气动式深水炸弹和火箭式深水炸弹。现代深水炸弹一般总质量 70～260 kg，常规装药量 20～200 kg，弹径 204～445 mm，弹长 0.7～2.2 m，常规装药深水炸弹破坏半径 8～14 m；核装药深水炸弹破坏半径近千米，极限下潜速度 2.5～17 m/s，射程由数百米至 6000 m，可在 0～550 m 海深内使用。舰用深水炸弹与声呐、射击控制系统、发射装置、输弹机等组成舰用深水炸弹反潜武器系统。深水炸弹通常由弹头和弹尾构成。弹头是一个密封的金属壳体，内装炸药和引信。引信有水压引信、定



俄罗斯C3B可控航空深水炸弹

时引信、触发引信、非触发引信和联合引信等；弹尾由发射部分和稳定器组成，发射部分提供深水炸弹飞行动力，稳定器使深水炸弹在运动中保持稳定。深水炸弹结构简单，操作使用方便，研制周期短，装备费用低，不受水声干扰，比较适于浅海使用；但其落点散布大，攻潜命中概率低。深水炸弹在两次世界大战期间是主要的反潜武器。早在 1915 年，反潜作战就采用了投放式深水炸弹，实际上是装了延时引信的普通炸弹；以后又出现了气动式和火箭式深水炸弹。20 世纪 60 年代以来，由于反潜鱼雷、反潜导弹和反潜直升机的飞速发展，舰用深水炸弹已退居为一种辅助性反潜武器。舰用深水炸弹除作为舰艇近程反潜武器外，正向反鱼雷等方向发展。

（撰写：龚 湃　审订：刘 慷）

shenshui zhadan fashe zhuangzhi

深水炸弹发射装置 depth charge launcher　按预定的高低角和方向角发射深水炸弹的机械装置。是深水炸弹武器系统的组成部分，发射装置可分为深水炸弹发射炮、多管深水炸弹发射装置和火箭式深水炸弹发射装置。深水炸弹发射炮是用发射药发射投放式大型深水炸弹的单管炮，由炮管、炮闩、药室、炮座和击发装置等构成（图1），一般装在舰尾部，以固定仰角向正横方向发射，射程 40～150 m。多管深水炸弹发射装置用于发射式深水炸弹的发射，多装于舰首，通常用固定仰角发射，射程 200～600 m，可使深弹落点形成一个人为的散布，提高攻潜命中率。火箭式深水炸弹发射装置，多装于舰首左右两舷，发射火箭式深水炸弹，通常由发射管组（炮管组或滑轨组）、炮架、俯仰传动机构、回转机构等组成（图2）。有 2～16 个发射管，口径 203～375 mm，最大射程达 6000 m。发射管组装在炮架上，与传动机构机械相连，通过射击指挥仪和电力瞄准传动装置，控制传动机构，进行炮管组的俯仰和旋回、自动跟踪、稳定瞄准、射击、自动和半自动装弹，也可手动操纵瞄准和射击。

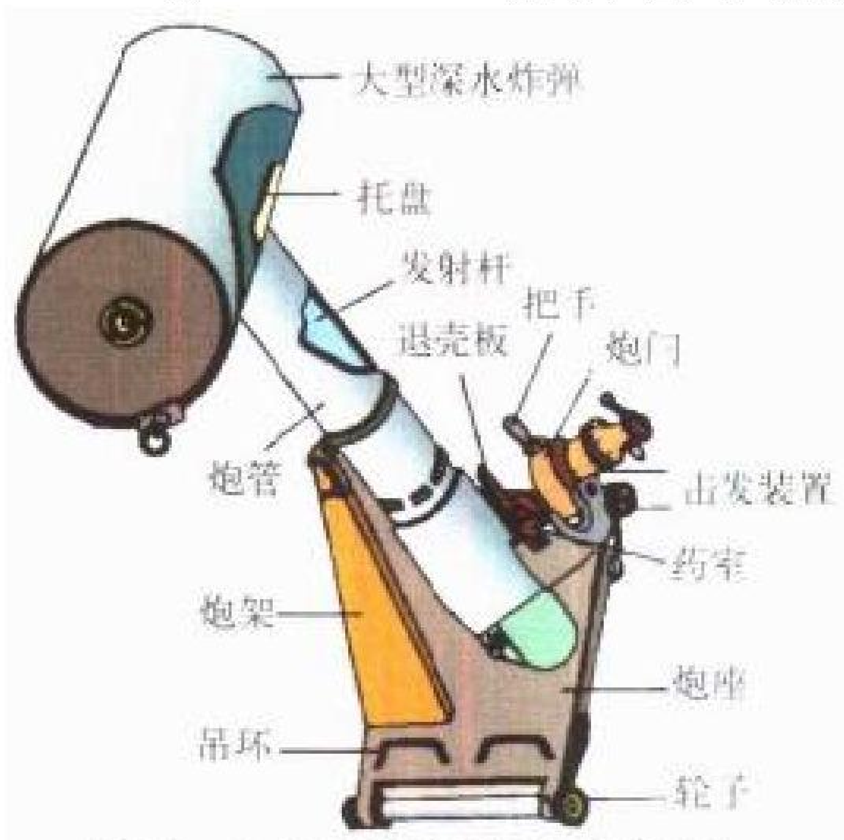


图1 大型深水炸弹发射炮

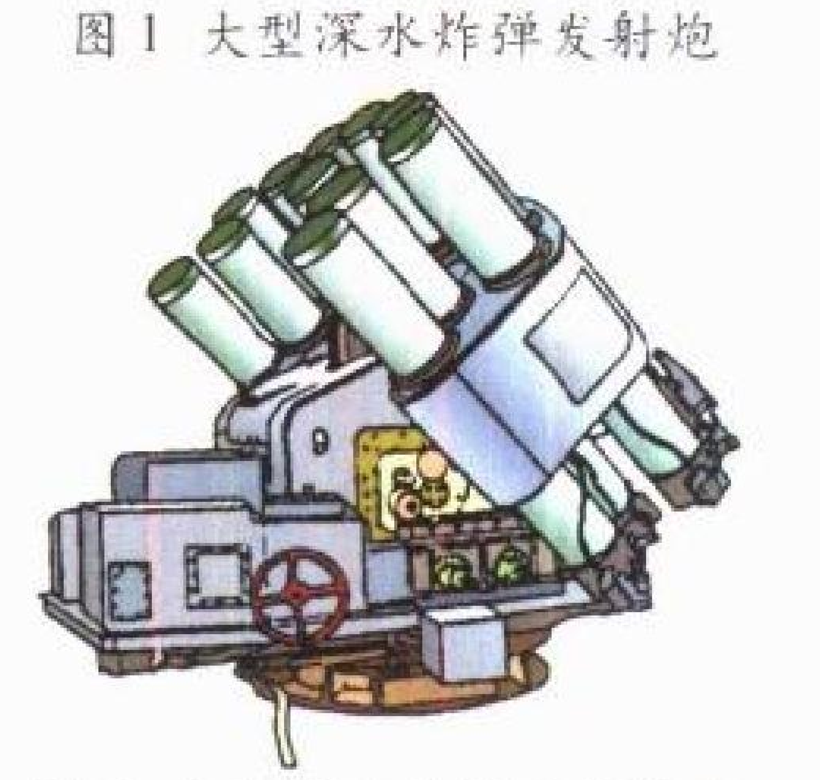


图2 火箭深水炸弹发射装置

（撰写：时进发　审订：全锡珂）

shenshui zhadan huishang gailü

深水炸弹毁伤概率 damage probability of depth charge　表示深水炸弹毁伤目标可能性大小的效率指标。通常以百分数表示。使用触发引信的深水炸弹，一般采用齐射方式，单发深水炸弹的装药量与质量足以保证命中即毁伤，即深水炸弹毁伤概率服从 0～1 分布毁伤率。因此深水炸弹的毁伤概率，就等于深水炸弹的命中概率。使用非触发引信的深水炸弹毁伤概率计算方法较为复杂，可采用触发引信深水炸弹毁伤概率的计算分析方法。深水炸弹毁伤概率受下列因素影响：深水炸弹的装药质量、引信种类、射击方式、武器射击精度、声呐性能、目标性质等。（撰写：时进发　审订：吕俊军）

shenshui zhadan jixian xiachen sudu

深水炸弹极限下沉速度 ultimate sinking speed of depth charge　又称极限下潜速度。深水炸弹在水中作匀速下沉运动时的速度。是深水炸弹重要战术技术性能指标之一。深水炸弹极限下沉速度的大小对攻击和命中目标有较大影响。极限下沉速度越大，到达预定爆炸深度所需时间越短，潜艇规避机动的范围越小，命中概率越高。其下沉速度与深水炸弹的负浮力、迎面阻力系数等有关，一般采用改善深水炸弹形状、减少阻力来提高极限下沉速度，也有加装水下动力的研究。圆桶形投放式深水炸弹的极限下沉速度一般为 2～3 m/s，而火箭式深弹一般可达十几米每秒，如瑞典博福斯型深水炸弹为10 m/s，而俄罗斯заnaп型深水炸弹采用分离的流线型弹头，极限下沉速度达 16 m/s。

（撰写：龚 湃　审订：全锡珂）

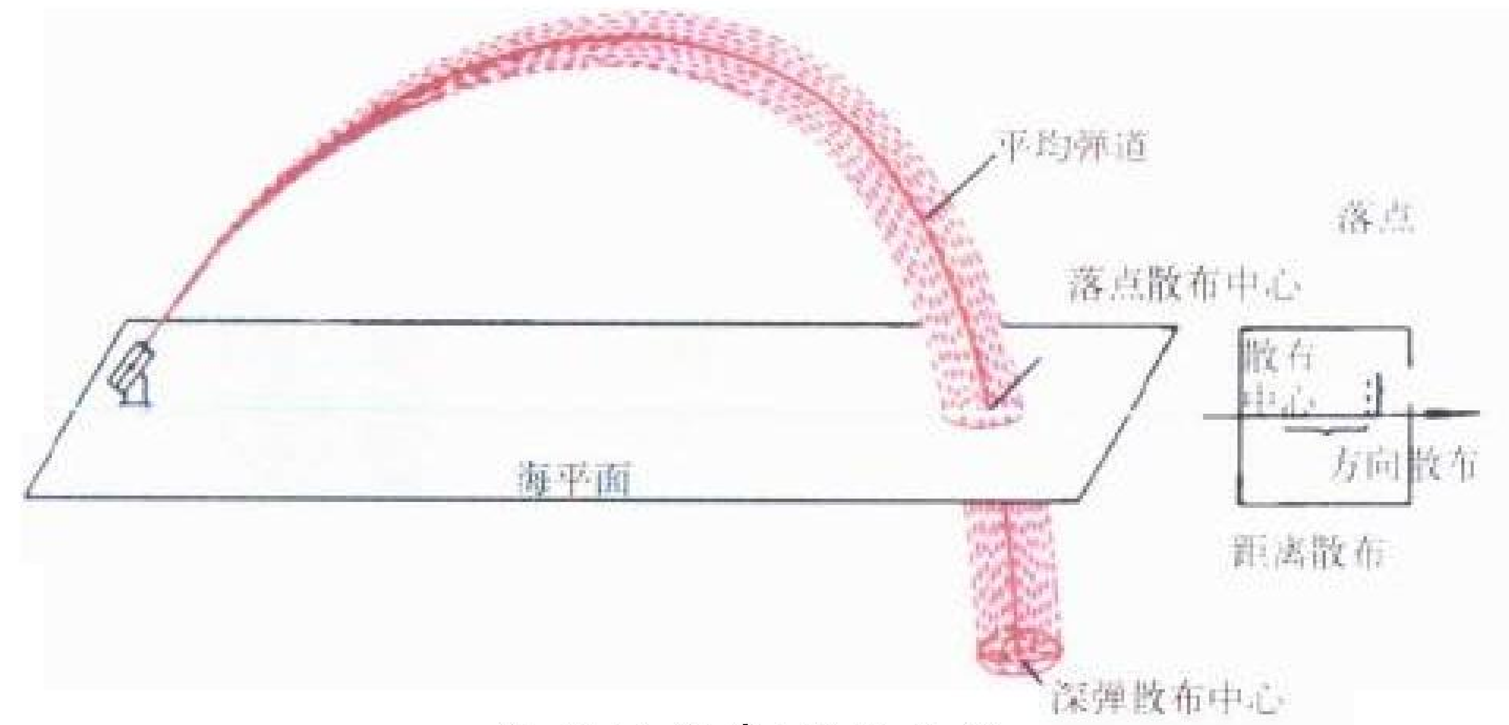
shenshui zhadan pianliu

深水炸弹偏流 drift of depth charge　质心在阻力中心前部采用切向斜喷管的火箭式深水炸弹在空中高速右旋飞行过程中，弹道逐渐向左偏离原来的射击平面的现象。偏流的大小与火箭式深水炸弹的转速、射程有关，并与飞行时间的平方成正比。深水炸弹发射点和落点的连线，与射击平面投影线的夹角称偏流角或偏角，其值最大可达 5° 左右，在射击时必须予以修正。（撰写：龚 湃　审订：全锡珂）

shenshui zhadan sanbu

深水炸弹散布 dispersion of depth charge　当用定深相同的大量深水炸弹对同一水中目标瞄准、射击时，这些深水炸弹在目标周围一定范围内散布的现象。散布是由深水炸弹的制造差异及深水炸弹发射、空中飞行过程中的环境差异等随机因素形成的，因实际弹道与理论弹道之间存在着误差（见图）。通常将火箭深水炸弹在炮口水平面上的散布称为落点散布；深水炸弹入水后，下沉到某一深度上的散布称为水中散布。这两类散布统称为深水炸弹散布。对由于误差形成的目标散布和深水炸弹散布的分析研究，是研究深水炸弹射击理

论的基础。舰尾投放式深水炸弹或近程火箭深水炸弹，由于射程小，深水炸弹散布也较小。为使一次投射的深水炸弹散布能遮盖住目标散布，往往采用适当措施由人工来组织深水



深水炸弹散布示意图

炸弹散布，以获得较高命中概率。中远程火箭式深水炸弹因射程远，形成的深水炸弹散布较大，需要通过提高射击系统的精度来减小深水炸弹散布。

（撰写：时进发　审订：全锡珂）

shenshui zhadan sheji juli

深水炸弹射击距离　firing range of depth charge　又称深水炸弹射程。发射式深水炸弹射出点至水中弹道极限点的水平距离。火箭式深水炸弹的射击距离等于主动段弹道、被动段弹道的水平距离和水中弹道的水平距离之和（参见火箭式深水炸弹外弹道）。深水炸弹的射击距离与深水炸弹的初速及发射装置的高低角有关。对确定类型的深水炸弹，射程随射角变化而变化。在相同高低角情况下，深水炸弹的射击距离大小，会随发射药温的高低而改变。温度高，发射药燃烧快，推力大，射程远；反之射程近。在同一药温条件下，深水炸弹空中飞行时间越长，药温引起的射程距离增量越大。大威力、大射程、智能化是深水炸弹的发展方向，如俄罗斯的 РБУ-6000型深弹，最大射距达 5.7 km。　（撰写：时进发　审订：全锡珂）

shenshui zhadan sheji kongzhi xitong

深水炸弹射击控制系统　fire control system of depth charge　用于解算深水炸弹射击诸元，控制深水炸弹发射装置自动跟踪、瞄准和发射的系统。系统由射击指挥仪和随动系统（也称电力瞄准传动装置）组成。射击指挥仪由中心计算仪、舰（艇）长仪、部门长仪、电源设备等组成，任务是利用舰上声呐站、计程仪、方位水平仪或平台罗经等，测定敌我态势有关数据，自动求取目标速度和目标航向；计算深弹命中目标的弹道参数；修正风速、己舰航速、药温、舰艇摇摆等的影响；为舰首发射装置提供方向角和高低角或为舰尾投放装置提供战斗航向和投弹时间。随动系统根据射击指挥仪计算出的射击诸元，带动发射装置对目标进行瞄准和控制发射。第二次世界大战中，除24管深水炸弹发射系统采用指挥仪外，其他均由人工口传指挥控制。1949年后，前苏联海军使用1200型射击控制系统。1955年，英国海军用带计算装置的MK 10型发射炮。1960年前后，美国海军使用MK 102型深水炸弹指挥仪。20世纪60年代后，法国、日本、瑞典、挪威、荷兰等国海军也相继装备了深水炸弹射击控制系统。数字式、多用途射击控制系统是深水炸弹射击控制系统的发展方向。　（撰写：时进发　审订：全锡珂）

shenshui zhadan shiyanchang

深水炸弹试验场　test range for depth charge　用于对新型深水炸弹（含改型、革新、测绘仿制或功能仿制的深弹）进行试验与鉴定的靶场。场内设有各种试验所需的测量、记录和数据处理设备。可对被试深水炸弹的战术技术性能和使用性能作出客观的分析和评价，提出能否定型成装备部队的建议。深水炸弹试验场分为陆上试验场和海上试验场，场内可进行研制试验、设计定型试验、鉴定试验、抽检试验、作战使用试验、科学研究试验和产品验收试验等。陆上试验场可进行测定深水炸弹运动轨迹和空中弹道有关参数的试验、检验深水炸弹在射击或空投时各零部件是否产生破坏或变形的强度试验以及为制定深水炸弹射表进行的试验等；海上试验场可进行深水炸弹撞击水面的强度试验、深水炸弹的跳弹试验、航空深水炸弹低空跳弹试验、深水炸弹水中弹道试验、深水炸弹极限下潜速度试验、检验深水炸弹在水中运动的稳定性试验、测定深水炸弹在水中爆炸时压力分布等性能的威力试验以及深水炸弹引信性能试验等。

（撰写：郭　育　审订：姜世龄）

shenshui zhadan shudan zhuangzhi

深水炸弹输弹装置　depth charge ramming device　由弹药舱向深水炸弹发射装置自动运送和装填深水炸弹的装置。装置多为火箭式深水炸弹使用，通常由运弹机、扬弹机、平移机、顶弹机、液压系统和电力系统组成。根据弹药舱和深水炸弹发射装置的安装位置，装弹可分为运弹、扬弹、平移和顶弹四个步骤。运弹机安装在弹药舱内，工作时将深水炸弹运至扬弹口处。扬弹机位于弹药舱扬弹口与炮位甲板之间，通过动力装置使深水炸弹上升或下降。当深水炸弹上升到装填口后，顶弹机将深水炸弹顶入发射管内，或者将发射管内的深水炸弹退回弹药舱。液压系统是输弹装置的动力部分。电力系统主要是把上述各部分有机地联系起来，使之协调运行，多做成控制柜，通过微机实施控制。法国的MK 54型反潜火箭深水炸弹系统使用垂直的扬弹机，使火箭深水炸弹从弹药舱上升至每个发射管内。系统采用电动机驱动液压传动装置，利用液压升降杆交替上升和下降。运弹机装在弹药舱内，上面装有42发反潜火箭深水炸弹的弹夹，扬弹机每次可提供一发反潜火箭深水炸弹，装填和退弹次序是自动完成的。

（撰写：时进发　审订：全锡珂）

S

shenshui zhadan shuizhong dandao

深水炸弹水中弹道　underwater trajectory of depth charge　深水炸弹发射后，其质心从入水点至爆炸点的运动轨迹。深水炸弹以一定角度入水后，受海水阻力、弹体重力和水的浮力作用，开始时入水速度较大，阻力也较大，在阻力、重力和浮力的综合作用下，深水炸弹作减速运动，阻力逐渐减小，弹道弯曲向下。当深水炸弹所受各力平衡时，开始作等速垂直下沉运动，弹道近似一条铅垂线，这时的速度为深水炸弹极限下沉速度。入水点至垂直下沉段的水平距离，称射程在水中的增量或前冲量，约数十米，在计算弹道时应考虑。深水炸弹入水时瞬间速度较大，出现击水现象，对深水炸弹本身有一定影响。弹道计算比较复杂，多以试验研究结果为主。

（撰写：龚　滩　审订：全锡珂）

shenshui zhadan suidong xitong

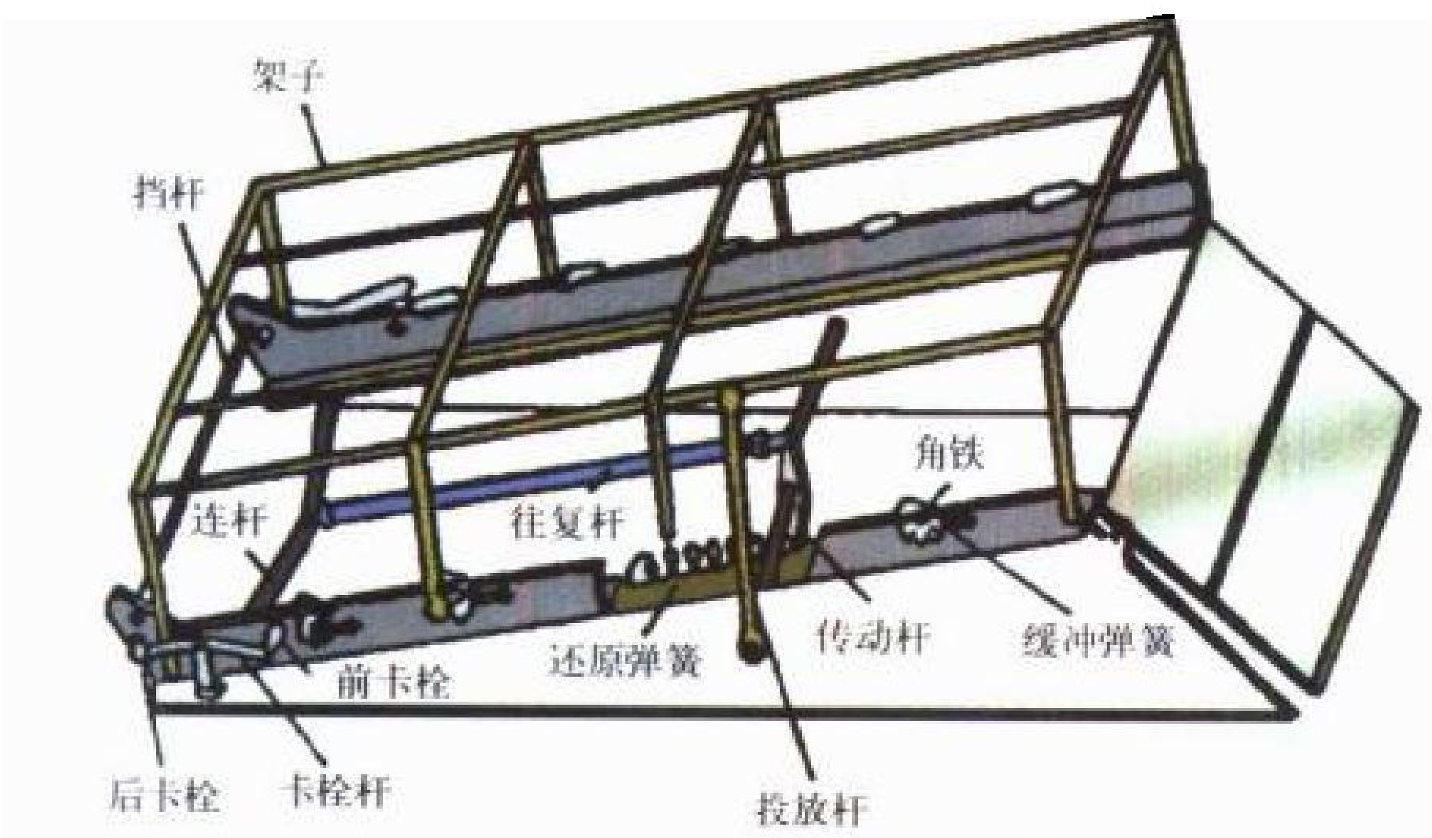
深水炸弹随动系统　auto-follower of depth charge　又称深水炸弹电力瞄准传动装置。控制深水炸弹发射装置进行自动跟踪、瞄准和发射的系统。由自整角机发送机、自整角机接

收机、晶体管放大器、电机扩大机、执行电动机、反馈校正电路及随动系统控制柜等组成，是深水炸弹射击控制系统的重要组成部分。随动系统可用自动（由深弹指挥仪提供射击诸元）或半自动（由深弹攻击射表提供射击诸元）工作方式控制发射炮进行俯仰、旋回；与输弹机配合，接收输弹机控制信号完成装填和退出发射装置中的火箭深水炸弹；与电子引信设定仪配合，自动设定电子引信；在安全有效射界内，控制发射装置对火箭深水炸弹进行齐射、单射或点射。新的发展趋势是瞄准传动装置的数字化。

（撰写：时进发　审订：全锡珂）

shenshui zhadan toufang zhuangzhi

深水炸弹投放装置 depth charge rack 从舰尾投放深水炸弹的机械装置。通常两座并排安装，每座可存放大型深水炸弹5～6枚，由架体和解脱装置组成。架体由钢管和角铁焊接成框式构架，用以放置深水炸弹；架体后端稍低，投放时借重力使深水炸弹向后自动滚落水中。平时在架体前后装有一



深水炸弹投放装置示意图

个挡杆防止深水炸弹滚出，投弹前先将挡杆取下，投弹时，向后推投放杆，第一枚弹自动滚落水中；同时，第二枚深水炸弹滚落至第一枚深水炸弹原先的位置。若继续投弹，再向后推动投放杆，可依次将深水炸弹投放入水。

（撰写：时进发　审订：全锡珂）

shenshui zhadan wuqi xitong shiyan

深水炸弹武器系统试验 depth charge weapon system test 考核新型深水炸弹武器系统（含改进型）各种功能和性能，验证系统主要战术技术指标的试验。包括陆上联调试验、系泊试验、航行试验和海上定型试验等。陆上联调试验在参试设备经系统责任单位和军代表检验合格后进行，目的是检查被试系统各设备间接口的协调一致性，考核系统功能、主要性能及工作的稳定性，验证系统有关指标是否达到要求。试验项目包括系统接口间信息传送检查、系统发控功能检查、系统静态同步传递精度检查、系统模拟动态、精度检查、系统工作稳定性检查、系统反应时间检查、系统跟踪平稳性检查等。系泊试验在各单机系泊试验结束并验收合格后进行，目的是检查被试系统安装质量、工作协调性和主要技术性能，除了进行陆上联调试验的项目外，还需检查安装水平度和平行度、检查危险射界等。航行试验在系统系泊试验和各单机航行试验结束并验收合格后进行，检查被试系统在舰艇航行状态下的工作协调性与稳定性，包括海上航行状态下输弹检查、系统海上联动试验、海上实弹射击试验、系统射后检查等项目。海上定型试验在完成单机检查、系统联调且主要战术技术指标达到要求后进行，考核被试系统在舰艇处于航行和射击状态下的工作情况和性能指标是否满足要求，包括海上航行精度试验，系统稳定性、可靠性和可维修性考察，海上实弹射击效果试验等项目。

（撰写：郭育　审订：姜世龄）

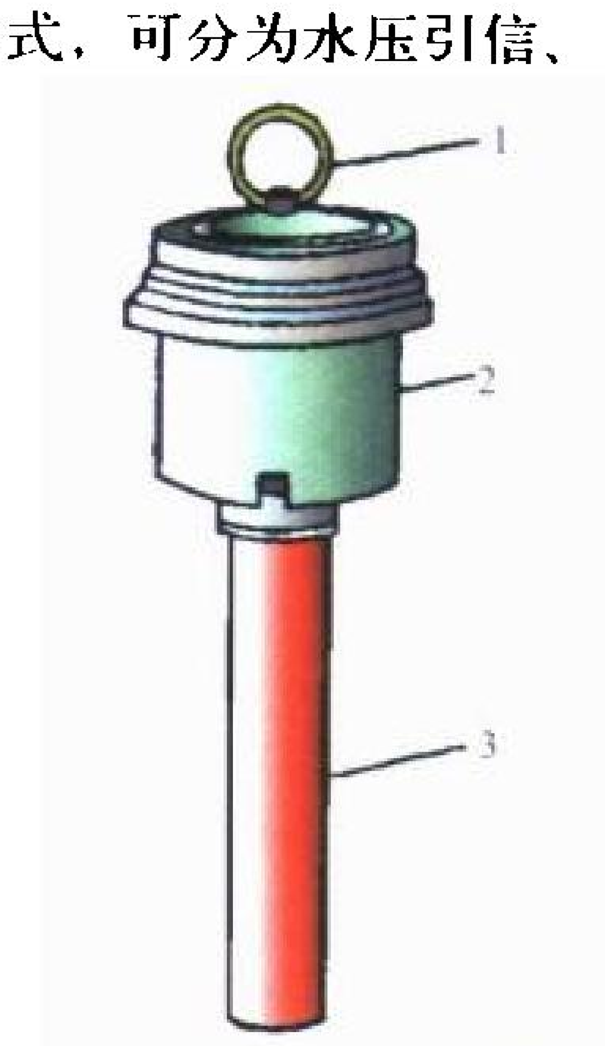
shenshui zhadan xunliandan

深水炸弹训练弹 training depth charge 用于训练目的的非装炸药的深水炸弹。训练弹分为教练弹、填砂弹和模拟弹三种。教练弹是战斗部不装炸药，火箭发动机中也不装发射火药的训练弹。教练弹外形、尺寸与实弹完全相同，由于无动力装置，即使将其装于发射装置中也不会被发射出去，一般用于港、岸上装弹、退弹训练；与之相配套的还有训练用引信。填砂弹的弹尾装有能实用的火箭发动机，但战斗部不装炸药，而填充与炸药质量和质量密度相同的填充物。填砂弹的外形、尺寸、质量，以及质心位置与实弹完全相同，主要是用于试验：在陆地射击靶场，用来测量深水炸弹外弹道；在海上靶场，用于测量深水炸弹水中弹道。一般对潜攻击用的射表、武器性能指标及战术技术数据，均是通过对大量深水炸弹填砂弹的发射试验和计算分析而得到的。模拟弹的大小、尺寸、外形及技战术指标与实弹均不相同，是射程较小、弹尾装火箭发动机、战斗部装有微量炸药的训练弹，用于有潜艇配合时的海上攻潜训练。

（撰写：时进发　审订：刘慷）

shenshui zhadan yinxin

深水炸弹引信 fuse of depth charge 使深水炸弹装药在预定条件下爆炸的装置。按引信起爆方式，可分为水压引信、定时引信、触发引信、近炸引信和联合引信。水压引信在深水炸弹下沉至预定深度时，利用静水压力引爆装药；触发引信利用深水炸弹直接撞击目标引爆炸药；近炸引信利用目标的回波信号或目标的声磁特性，在目标附近引爆装药；联合引信是利用两个或两个以上的单一引信组合而成的引信。引信一般由发火机构、撞击或定时机构、传爆机构和保险机构组成；近炸引信还有一套非触发装置。第一次世界大战中主要使用水压和定时两种引信，由于水压引信设定深度使用比较复杂，逐渐被淘汰。第二次世界大战中主要使用定时引信、触发引信、定时—触发联合引信和近炸引信。各种非触发引信、电子引信是深水炸弹引信的发展方向。



水压—定时联合引信

1—带提环的螺钉；2—保险、定深、发火部分；3—传爆管

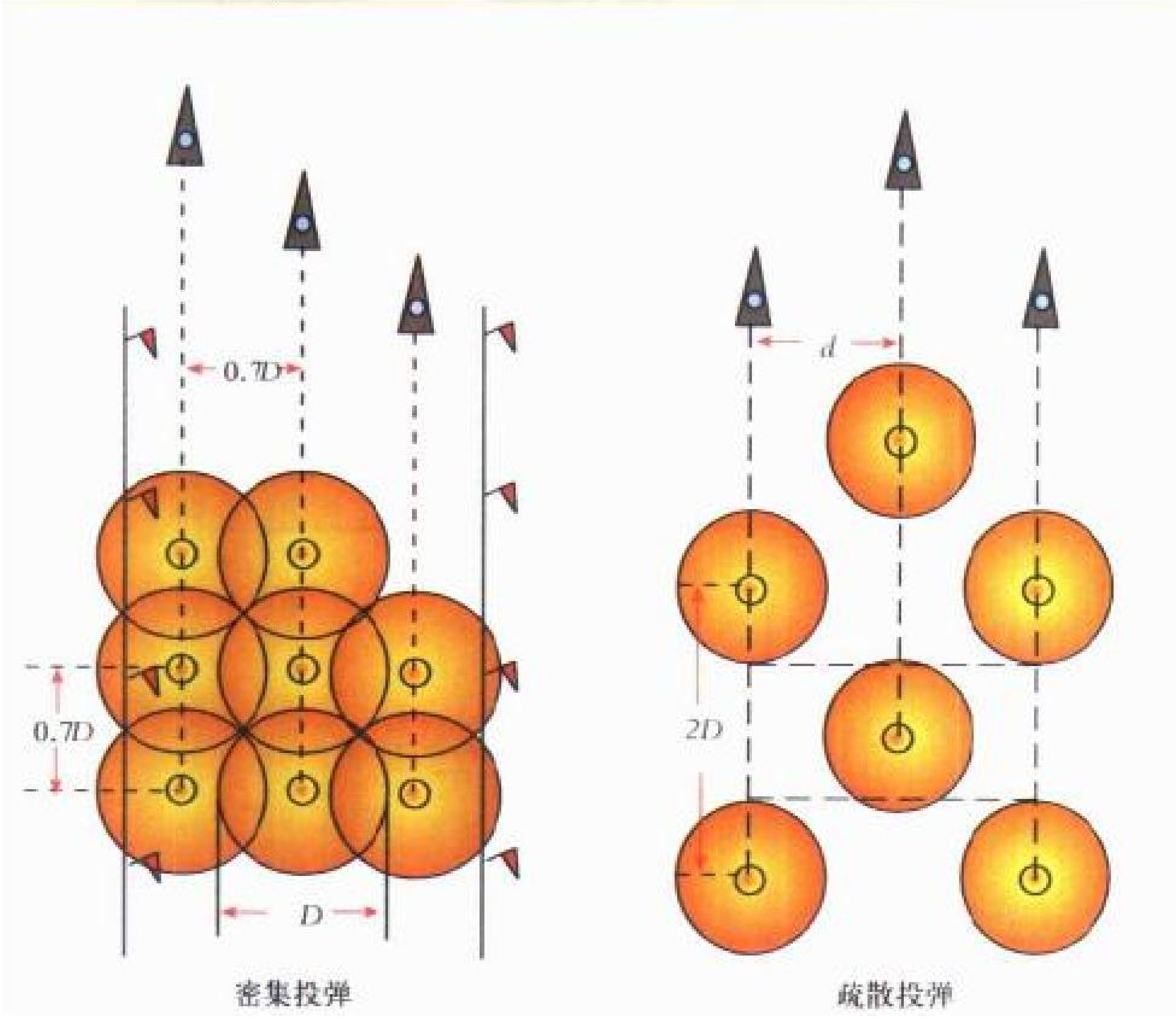
（撰写：时进发　审订：全锡珂）

shenshui zhadan zhalei

深水炸弹炸雷 mine exploding by depth charge 使用深水炸弹清除水雷的战斗行动。一般使用大型投放式深水炸弹。舰艇携带深水炸弹在雷区内按指定间隔距离进行投放，一般应采用密集投弹方式以保证炸雷效果；若目的在于稀化水雷障碍，则可采取疏散投弹方式。投弹点的纵向间隔 L 和横向间隔 d 按下式确定

密集投弹：$L=d=0.7D$

疏散投弹：$L=2D$, $d=D$



深水炸弹投放方式

式中 D 为深水炸弹破坏范围的直径。舰尾投放深弹时投弹准确性较好，但应选用机动性好，声、磁特性小的舰艇施行，且深弹应采用延时引信以保证投弹舰艇的安全。如采用空投或火箭发射，投弹准确性将会下降。

（撰写：温正雄　审订：王祖荫）

shendipin duiqian tongxin xitong

甚低频对潜通信系统　very low frequency communication system to submarine　工作在甚低频（3～30 kHz）频段，向潜艇单向发送文电的通信系统。主要由甚低频发信系统和甚低频接收系统组成。发信系统包括调制终端、激励器、发射机、匹配槽路、天调设备和发射天线等；收信系统主要包括接收天线（浮标、拖曳或磁性天线）、天线共用设备、接收机、信息处理终端等。在发信端信息被调制到甚低频载频上，进行功率放大



甚低频对潜通信系统

后由发射天线辐射，以甚低频无线电波形式，经大气中传播到海面后渗透到海水中。潜艇所携带的甚低频接收机通过接收天线，将甚低频信号接收，并由终端设备还原为原始电文。甚低频对潜通信系统分为二种：(1) 固定式岸基指挥所对潜通信系统和机动式指挥所对潜通信系统。固定式对潜通信系统抗毁性差，常采用地下天线、大型环天线及定向低架设天线，以提高系统的顽存性。(2) 机动对潜通信系统的典型实例是机载战略潜艇通信系统，是一种移动式甚低频无线电中继系统，作为国家指挥部门与遍及各海域的战略导弹潜艇之间的通信手段。

（撰写：刘斌　审订：陈湘文）

shendipin tongxin

甚低频通信　very low frequency communication (VLF communication)　原称为超长波通信。利用 3～30 kHz（波长100～10 km）频段的无线电波进行的无线电通信。由于甚低频频段无线电波波长很长，通常认为是在由地球表面和电离层（白天为 D 层下边界，晚上为 E 层下边界）之间构成的球形波导内传播。甚低频频段无线电波具有在大气中传播衰减率小、传播稳定、可穿透电离层和土壤、在海水中传播衰减率较小、能穿透海水（15～30 m）等特点，是世界各国海军对舰艇远程通信和对潜艇通信、指挥的主要手段。甚低频通信主要采用等幅报、移频报和最小移频键控等调制方式。因其载频频率较低，能够传输的信息速率相对较低。甚低频通信还可应用于远程无线电通信、标准信号（时间、频率和相位）的通播、远程导航，以及宇宙通信、地下通信等领域。

（撰写：刘斌　审订：陈湘文）

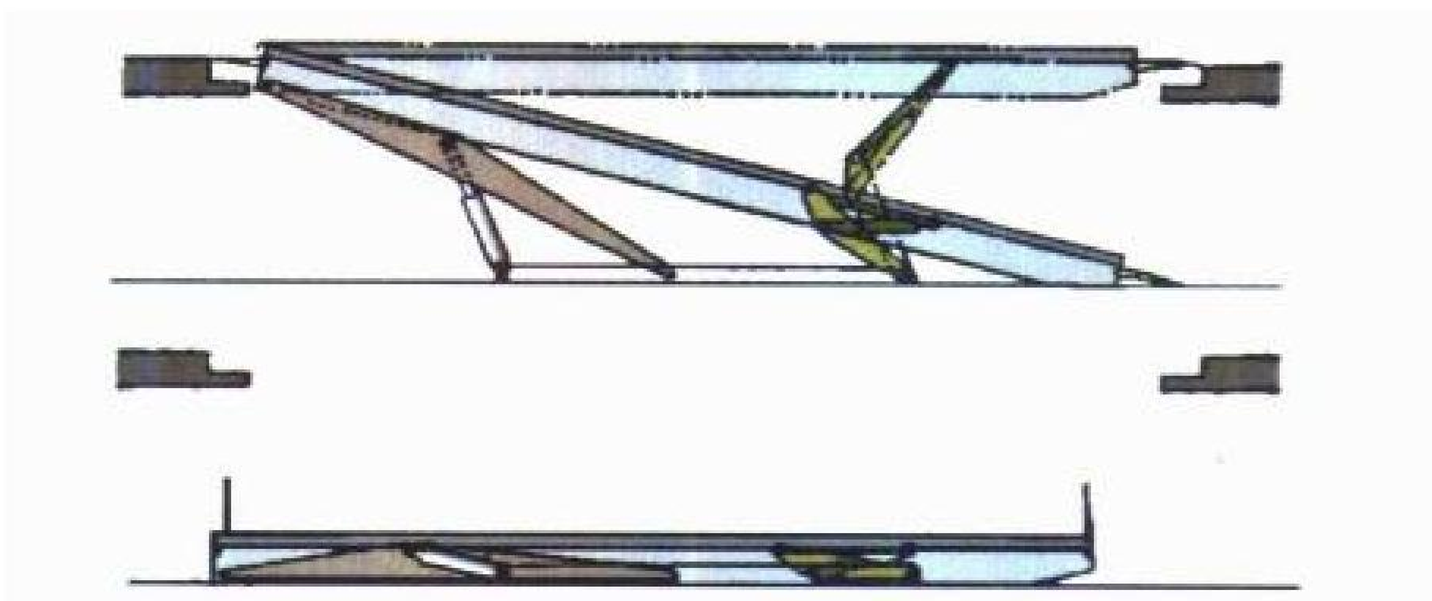
shengchuanji

升船机　ship lift, ship elevator　用于垂直升降船舶的下水或上墩的设施。主要由平台、升降平台支架和平台升降机构等组成。升降机构有卷扬式、液压式、水力式等。按船舶自船台进入的方向可分为纵向和横向两种升船机。升船机通常具有连续、宽畅的平台。该平台也可用作临时小修的工作台。升船机的操作方式和步骤为：把欲上墩的船舶由电力或机械绞索曳引到升船平台所在的水域，升起已布置好楔木的平台承托船体；当平台升到上限位置时，平台台面与横移区地坪齐平，便可用定位销将平台锁住，再把船体转载到自动或非自动的小车上，沿船台轨道将船送入船台区。若用于船舶下水，其操作步骤基本与上述过程相反。

（撰写：张金铭　审订：武晶）

shengjiang pingtai

升降平台　lift, elevator　又称升降梯。在滚装船和大型登陆舰船的各层甲板之间垂直运送车辆或货物的可升降平台。其结构形式有 U 形、L 形和剪式三种。U 形升降平台由固定在四角的链条或钢索提放，其两侧沿轨道滑动。L 形升降平台三面敞开，只有一侧沿主立柱导轨滑动，由液压缸操纵滑轮组提放。该平台位于上甲板时也作为水密舱盖使用。剪式升降平台承载能力大，操纵方便，得到广泛应用。剪式升降平



剪式升降平台

台不用时收拢，紧缩在甲板凹槽中，平台面与甲板面齐平。当运输车辆或战车开上平台后，液压缸操纵叉臂将平台上举至上层甲板齐平，再用液压锁紧块将平台锁紧在甲板上，然后车辆可驶离平台。下降时，借助液压缸的节流阀使平台缓慢下降复位。另外，海蜂型载驳货船尾部装有外置升降平台，使用时可沉至水下，待驳船推放停稳后，将平台提升到与存放驳船的甲板齐平，再将驳船用输送机运到存放点。在此平台后加一铰接跳板，即可改为滚装船使用。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

shengjiangshi dailanzhuang

升降式带缆桩　retractable bollard　为减少潜艇在水下航行时附体阻力而做成的可以从上层建筑内升降的带缆桩。

（撰写：李传明　审订：夏宁军）

shengchan sheji

生产设计 production design 在船舶详细设计基础上，从船厂施工角度出发，以高质量、高效率、短周期、低成本造船为目标，将设计、工艺、管理融为一体的一种设计。其主导思想与设计原则是：在设计过程中，自始至终对船舶工程中的主体工程，即船体、舾装、涂装、管系工程及工程内部的相关专业与部门进行有效的协调，以便最大限度地在设计阶段就妥善解决各工程之间和工程内部的协调问题。生产设计强调按工艺阶段、作业类型和区域进行设计，并通过编码指导工艺流程，是成组技术在造船中的应用和体现。为适应生产技术与生产管理一体化的要求，生产设计需根据详细设计的图纸，按区域进行划分，经适当组合后绘制出用于加工、装配、安装的工作图与管理图表，具有明确的施工作业的全部内容，不仅能直接指导生产，而且在图纸上还包括与工程管理有关的工作量和材料量等数据，以及采用何种施工方法和工具，便于工人知道做什么和怎样做，同时也便于管理人员将管理工作贯彻到生产过程之中。生产设计有别于传统上的施工设计。 （撰写：张金铭　审订：武　晶）

shenghua shiyan

生化试验 biochemical test 考察船用设备或材料在生物环境或化学活性物质环境中对其性能和寿命产生影响的试验。船用设备的生物环境参数主要有霉菌、啮齿动物和其他陆上动物以及水中植物和动物；化学活性物质环境参数主要有盐雾、油雾、二氧化硫、硫化氢、氧化氮、臭氧、盐酸、氢氟酸、氨等。可根据需要选取不同的环境参数进行相应的试验。 （撰写：孙旭东　审订：尚邦贤）

shenghuo cangshi

生活舱室 accommodation 供船上人员生活用的各种舱室。包括居住舱室（如客舱、船员室、舰长室等）、公共舱室（如餐厅、休息室、贮藏室）及日常生活服务的其他舱室（如厨房、浴室）。 （撰写：李传明　审订：何国明）

shenghuo wushui chuli xitong

生活污水处理系统 sewage treatment system 将生活污水进行净化和消毒使其符合防污染要求后再予排放或循环使用的系统。由污水处理装置、污水泵、污水舱柜、输送管道及检测仪表等组成。生活污水为生活设施流出的废水，分为灰水和黑水。其中从厨房、盥洗室、洗澡间等处流出的废水为灰水，从厕所便器、医疗室、病房和装有活的动物的舱室等处流出的废水为黑水。黑水中含有大量有机物和致病细菌，直接排放会造成污染，需进行处理使其符合防污染要求。经污水处理装置处理并经检测符合排放标准的污水，可允许在距海岸 4 n mile 外排放；未经处理或处理不符合排放标准的污水，规定只能在距海岸 12 n mile 以外处排放。灰水可直接排至任何水道，不受管制。 （撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

shenghuo wushui chuli zhuangzhi

生活污水处理装置 sewage treatment plant 对生活污水进行净化和消毒处理以防污染的设备。船用污水处理方法有生化处理、理化处理、蒸发处理和焚烧处理等多种。生化处理常用的是曝气法，通过持续供气在污水中培育出好气性微生物，形成活性污泥，吸附并分解污水中的有机物，曝气后的污水经澄清、消毒后成净水。此装置由处理柜、粉碎机、风机和排水泵等组成，特点是结构简单、操作方便、药剂耗量少，但体积较大，净化速度慢。理化处理是将污水中的固相物与液体分开，加入消毒剂和絮凝剂、去除浮渣和污泥后的净化水用泵排除。其装置的结构取决于分离手段和选用的化学药剂，通常由收集柜、浮选柜、沉淀柜、残渣柜、喷射器和污水泵等组成，特点是净化速度快、体积小、启动迅速、操作简单，但结构较为复杂、污泥量较多，需另加处理或贮存，因而运行费用较大。蒸发处理是将污水的固相物粉碎成糊状后，注入消毒液杀菌漂白，再注入蒸发器加热使水蒸发和冷凝，并将残渣和污泥加以分离。其装置由打浆输送泵、蒸发器、污泥泵和输送管道等组成。污水中的大部分水被蒸发成蒸汽，经催化、氧化和除臭后排放，或送入冷凝器凝结成蒸馏水再予排放或用于再循环，而污泥则由污泥泵送往贮存柜，再行处理。该装置的特点是设备简单、安装和操作方便、污泥量少，但蒸发器的维修频繁。焚烧处理是彻底处理污水并实现无排放要求的一种方法。若需要处理的污水量很大，则此法设备投资和能源耗费过大，故一般只将已经过预先处理被浓缩的固体残渣送入焚烧炉，烧成无菌灰和无菌气体后排放，此属部分焚烧处理法。

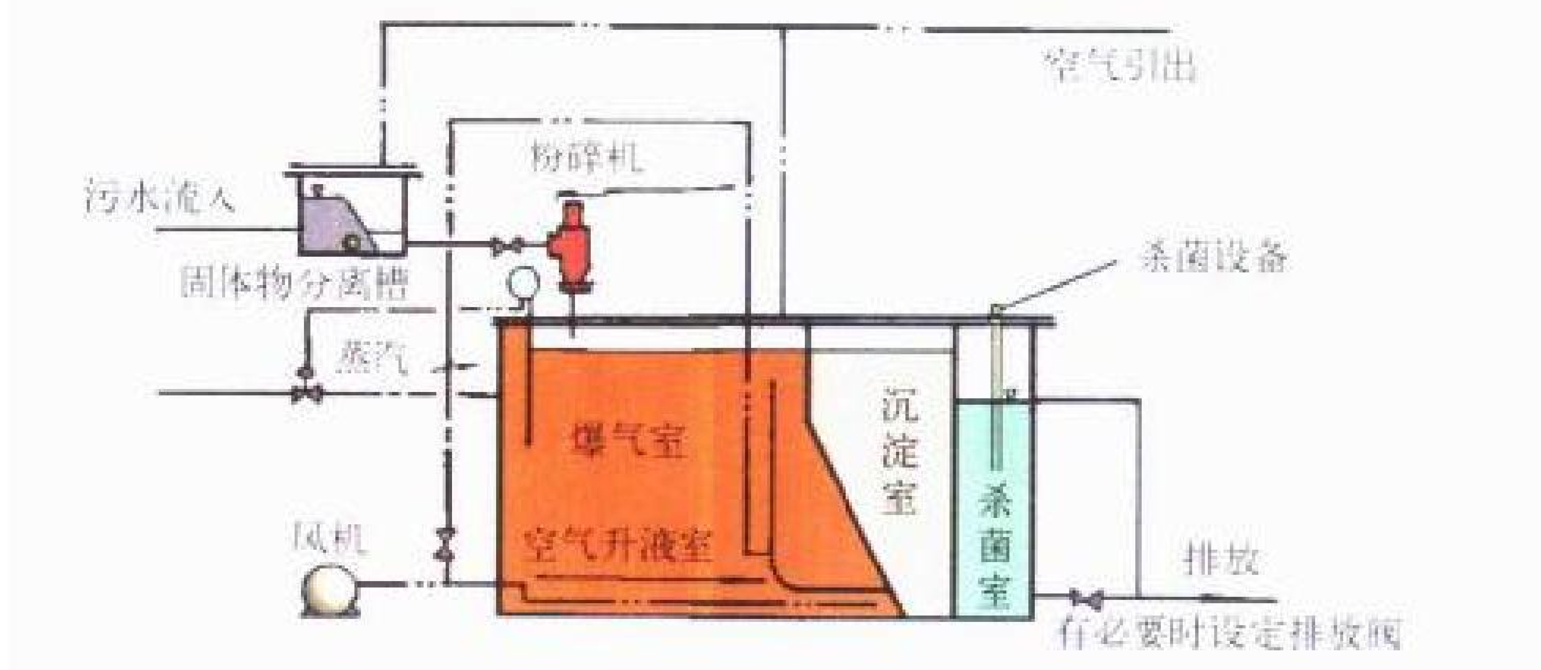


图 1 生物化学法污水处理装置

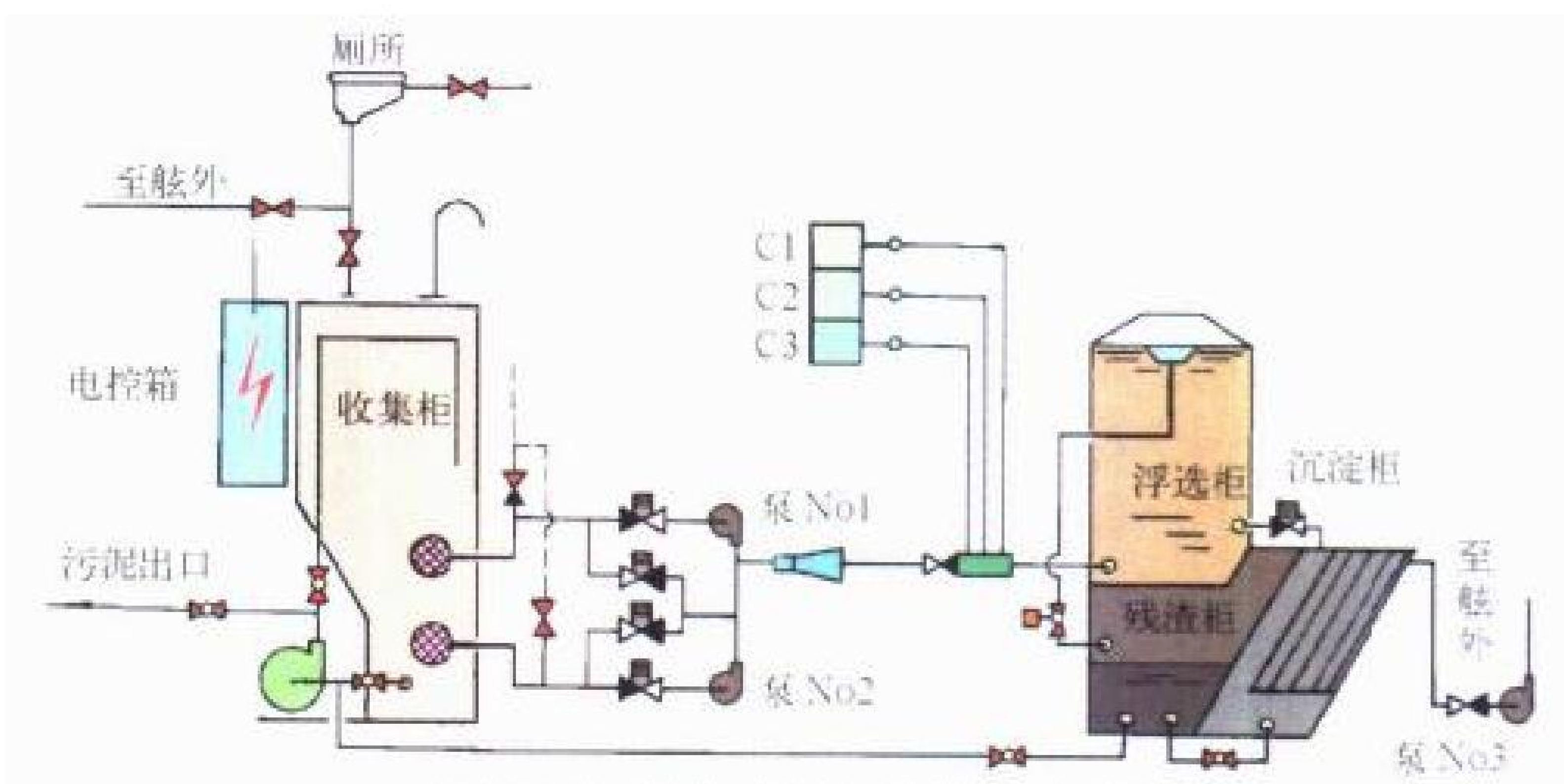


图 2 物理化学法污水处理装置

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

shenghuo yongshui xitong

生活用水系统 domestic water system 为舰船提供日常饮用水和洗涤用水的系统。由饮水泵或淡水泵、压力水柜、输水总管及其支管等组成。江河船或近海船一般将日常用水贮于淡水舱柜中，或采用快速澄清装置直接由江水提供淡水。远洋舰船用海水

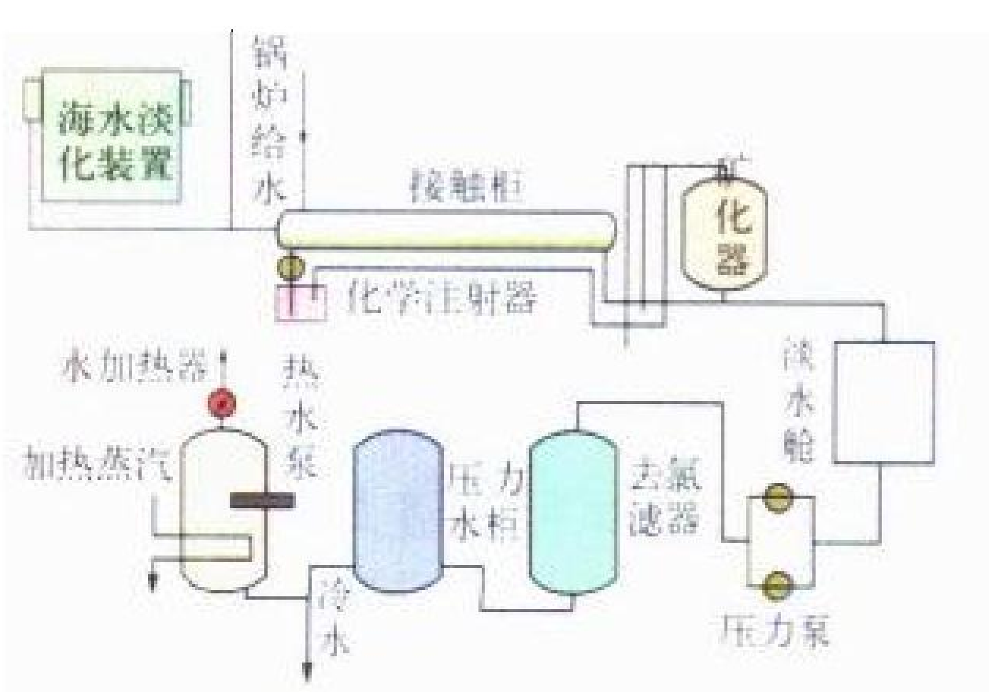


图 1 饮用水的水质处理流程图

淡化装置制备淡水。澄清的淡水和用海水淡化装置制备的淡水供洗涤用。一般淡水经矿化并消毒杀菌后才能饮用。饮用

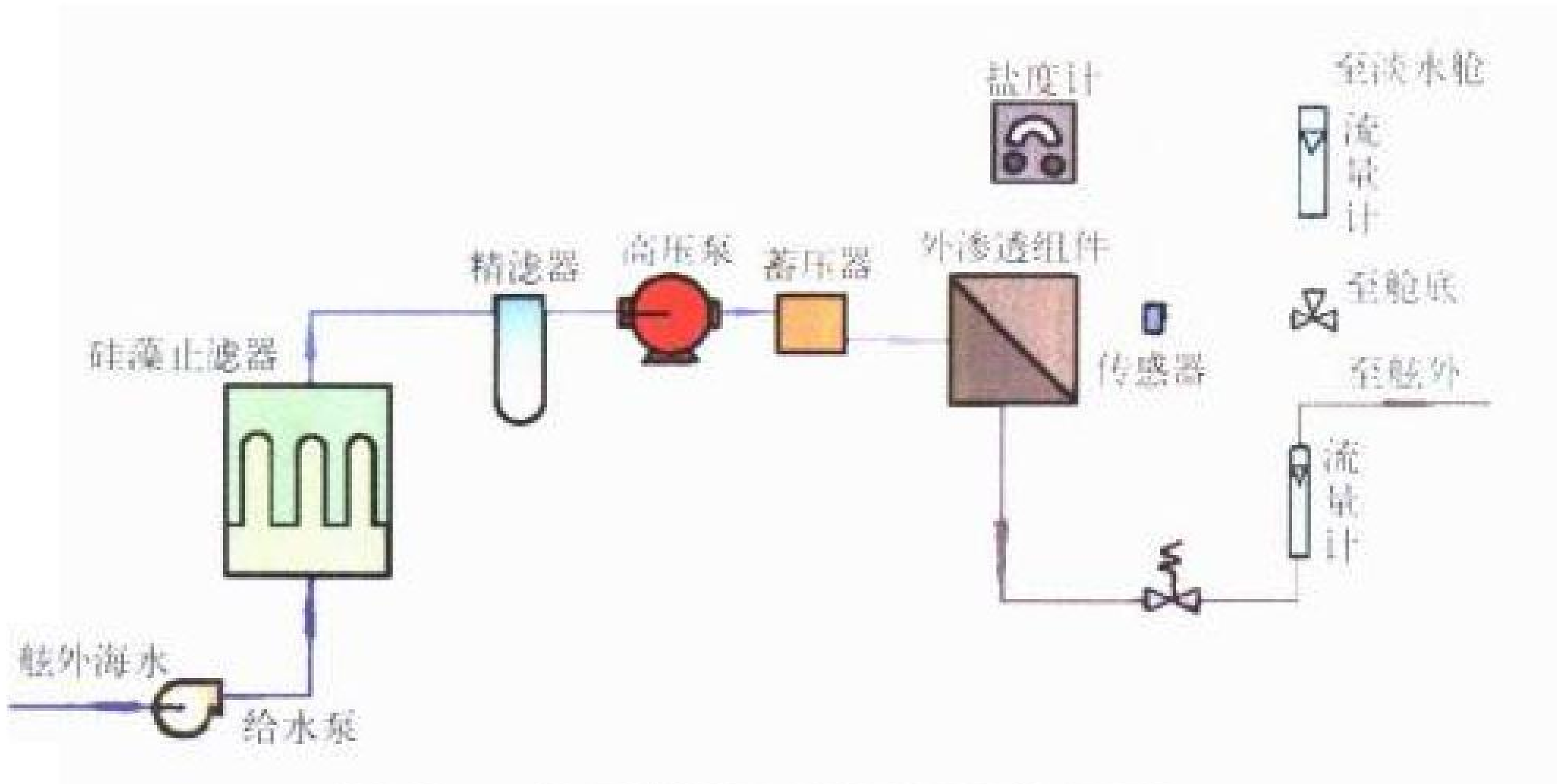


图 2 一极反渗透淡化装置流程图

水主要通至厨房和各沸水器；洗涤水则通至卫生间、盥洗室等处，另有一路通至热水器以提供所需热水。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

shengming zhichi xitong

生命支持系统　life support system　又称生命保障系统。潜水器、甲板加压舱、潜水钟或水下居住舱中用于保证水下人员正常生活和生命安全，在发生事故时能提供应急措施使人员安全脱险的系统。主要包括：(1) 代谢用氧系统，用于贮存和补充人体所需氧气；(2) 应急呼吸系统，用于供气突然中断或环境被污染时供人员呼吸；(3) 二氧化碳和臭气吸收系统，用于保护环境；(4) 食物贮存系统，保证人员的饮用水和食物的供应；(5) 温湿度控制系统，用于特殊环境下的空气调节；(6) 污水和污物处理系统；(7) 灭火防护系统；(8) 仪表；(9) 应急救生设备；(10) 应急电源和照明灯具。

（撰写：船　锌　修订：李传明　审订：夏守军）

shengdao

声道　sound channel　声波在海洋中传播时，能限制一部分声而不使其逸出的水层。声道的形成是由于海水中的声速分布在某一深度上有一极小值，此极小值深度处的水平线称为声道轴。声道轴上面的负梯度和声道轴下面的正梯度使从声道轴附近的声源发射出来的部分声线（初始角在某一范围内）向上或向下折射，但总是保留在声速相等的两固定深度之间，此两深度即为声道之上下边界。声道上下边界之距离即为声道厚度，声道厚度愈厚，声道内声速梯度愈大，则声道的截止频率愈低。由于在声道内声波传播的几何扩展损失较小，所以，传播距离较远。在水声工程中常利用声道效应以提高声呐的作用距离。根据水层的不同位置，声道一般分为表面声道、浅海声道和深海声道三种形式。表面声道也称为混合层声道，而深海声道也可称为声发（SOFAR）声道。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

shengfashe jianyan

声发射检验　sonar transmission test　考核水声换能器发射性能的试验。包括水声换能器及其基阵主要参数（如发射响应、指向性响应、输出声功率、发射效率、线性范围和等效阻抗等）的测量。测量水声换能器参数时，必须在稳定条件下进行，并满足相应的声场条件，以及考虑海水中测量与淡水中测量之间差异的修正。测量方法可分为一级校准和二级校准两个级别。在一级校准中可以使用已校准的振荡器、放大器、电压表和阻抗电桥等仪表，但不得使用已校准的水声换能器。而在二级校准中可以使用已校准的水声换能器作为参考基准。一级校准中的典型代表是互易校准法，二级校准中的典型代表是比较校准法。

（撰写：潘　悦　审订：靳云姬）

sheng konghua

声空化　acoustic cavitation　当声发射换能器的功率增大到使换能器表面附近海水中的声波负压力超过某个值（称声空化阈）时在换能器表面和换能器表面附近会产生的空化。由于空化而产生很多气泡，使声能发射不出去，并使发射换能器表面发生腐蚀，因此声空化是限制声呐发射功率的因素之一。在海水中，声空化阈与声波的频率、脉冲持续时间、声场的结构以及静压力（亦即海深）有关。声空化谱由气泡随机闭合冲击波产生的连续谱和激发声波频率以及由气泡的非线性振动产生的线谱组成。如何提高换能器声空化阈仍然是水声中的重要研究课题。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

shengli dianhua xitong

声力电话系统　sound power telephone system　不需要供给电源，仅依靠话音的能量，实现声→电转换及电→声转换，完成电话通信的系统。声力电话系统由于组成形式的不同又可分为对通式声力电话系统、互通式声力电话系统及总机式声力电话系统等几种。



图 1　声力电话原理示意图

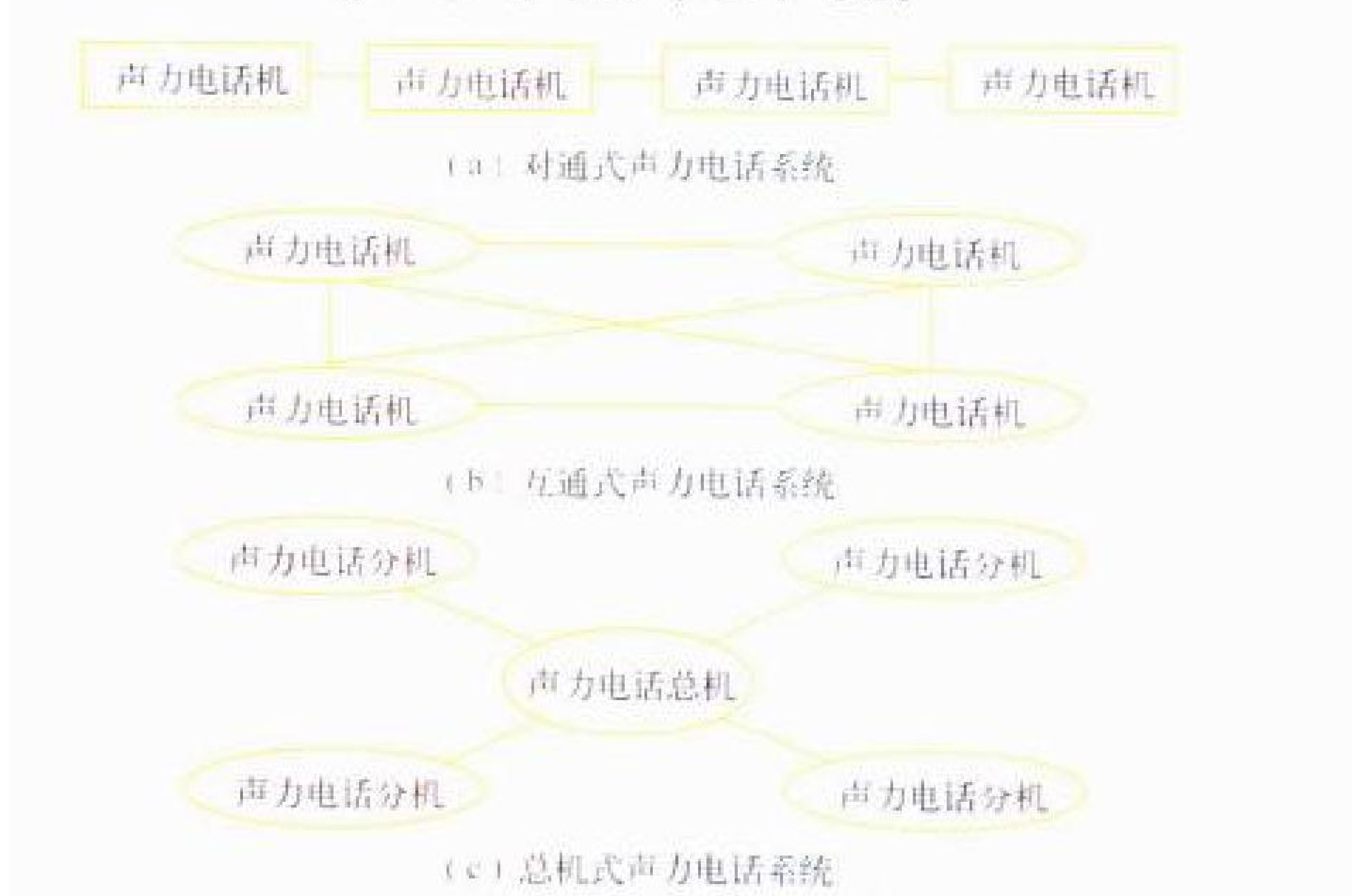


图 2　声力电话系统组成形式框图

声力电话系统是一种最古老的电话通信系统，由于仅靠话音能量实现通信，其传输距离有限；但由于不需要电源，目前仍广泛地使用在船舶上，主要用作舱室之间（距离较近）的应急通信（出现电源故障其他电话系统无法正常通信时）及损管部门的应急电话。

（撰写：莫世禹　审订：舒治安）

shengna

声呐　sonar　利用水下声波实现水下信息传递和探测的设备的总称。其英文 sonar 为“sound navigation and ranging”的缩写，音译为“声呐”，意译为声导航和测距。声呐在军事上可用于对敌舰艇的搜索、跟踪、识别和定位，实现水下通信、导航；民用上可用于海底测绘、石油勘探和探鱼等。声呐种类很多，按用途分，有测距声呐、综合声呐、侦察声呐、识别声呐、通信声呐、报警声呐、探鱼声呐、探雷声呐、导航声呐等；按

装载体分，有舰用声呐、潜用声呐、航空声呐（吊放声呐及浮标声呐）、岸用声呐等；按基阵结构和布设方式分，有吊放式声呐、拖曳式声呐、合成孔径声呐、参量阵声呐、舰壳声呐等；按信号来源分，有主动声呐、被动声呐；按波束特征分，有单波束声呐、多波束声呐、扫描声呐、旁视声呐等。

（撰写：屠庆平　审订：马远良）

shengna beijing zaosheng

声呐背景噪声　sonar background noise　干扰声呐系统正常工作的噪声。是限制装备性能发挥的主要背景干扰之一，主要是指海洋环境噪声，也即自然噪声。背景噪声按照发声的机理可分为四类：水动力噪声、海洋生物噪声、海洋中的人为噪声和海洋热噪声。以上各类噪声中以水动力噪声为主，在所有海区和任何水文条件下均有此类噪声存在，而上述其他噪声均有地区性和时间性。水动力噪声主要是由海浪、海流、潮汐、地震、风等所形成的动力产生的；鱼虾是主要的生物噪声源之一；人为噪声是海上远处的船舶噪声和港口陆地各种振动装置所形成的噪声；热噪声是由于海水介质的热扰动而产生的噪声。　（撰写：李福新　审订：孙进才）

shengna boshu xingcheng jishu

声呐波束形成技术　sonar beam-forming technique　对若干个换能器按一定形状组成的基阵的输出信号进行一系列运算或延时、加权等处理，得到所需要的基阵的波束指向性的技术。接收波束形成的作用是使某些方向来的声波有较强的响应，而对其他一些空间方向来的噪声和干扰有所抑制。波束形成可以用模拟方法和数字方法实现，当前已广泛使用数字方法。波束图亦称方向性图，呈花瓣形，其中发射能量最集中或接收响应最高的波束称主波束（又称主瓣），在主波束旁侧一系列较低的波束称为旁瓣或副瓣。

（撰写：武延祥　审订：马远良）

shengna daohang

声呐导航　sonar navigation　利用声呐进行的导航。其原理是利用声波和超声波在水下传播的特性，测量声波信号或超声波信号在水下发送与其回波之间的时间间隔，来确定水下目标的距离。目标的方向可通过信号的发送方向来确定。现在，声呐已用于泛指水下声和超声测距、测深和通信。多普勒声呐是利用多普勒效应制造的一种精密的测速和计程仪器。将多普勒声呐和陀螺罗经结合起来可组成多普勒声呐导航系统。典型的多普勒声呐导航系统包括发射机、换能器、接收机（含信号处理机）、显示器、陀螺罗经、稳定装置。

（撰写：武凤德　审订：李凤山）

shengna daoliuzhao

声呐导流罩　sonar dome　安装在声呐换能器外面的一种流线型保护罩。其用途是减小舰船航行时流体的阻力与水动噪声，并起保护换能器的作用。能减小湍流，延迟空化的发生，并使水流噪声的声源与换能器隔开一段距离，从而减小声呐自噪声。声呐导流罩常用的形状有鱼型、水滴型及球鼻首等流线型。声呐导流罩常用的材料有不锈钢、玻璃钢及橡胶等。现代声呐导流罩多用玻璃钢材料制成，并用薄钢板加固，在导流罩内还加有挡板，以减小来自舰船尾部的机械噪声和螺旋桨噪声。在设计导流罩时，必须使导流罩具有良好的声学性能、流线型和足够的机械强度。在确定了换能器的指向性及它在导流罩中的位置后，导流罩的透射损失或反射系数是随频率、罩的厚度和所用材料密度的增加而增加的。对于导流罩的内反射，目前多用增加罩壁曲率，特别是垂直曲率的方法来减小。　（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shengna fashe shebei

声呐发射设备　sonar transmitting equipment　声呐中用来产生声频（或超声频）和大功率电信号的装置。一般由信号源、功率放大器、匹配网络、电源等组成，能将其产生的大功率电信号通过换能器变成声信号辐射到水中。发射设备可具有连续和脉冲工作方式，其工作频率、发射功率和信号形式的选取根据声呐的不同用途而有所不同。对发射设备除要求达到规定的发射功率、工作频率、频率稳定度、脉冲宽度、脉冲重复周期等技术指标外，还要求工作可靠、操作简单、结构轻巧和维修方便等。信号的形式主要有正弦波脉冲、调频波脉冲、编码信号、似噪声信号等。功率放大器一般由晶体管、可控硅管等器件构成。大功率信号通过匹配网络（例如变换器等）加在换能器上，以得到比较高的功率传输效率。

（撰写：武延祥　审订：马远良）

shengna fangcheng

声呐方程　sonar equation　将水声信道、目标和设备的作用综合在一起的关系式。声呐方程综合考虑了水声所特有的各种现象和效应对声呐设备的设计和应用所产生的影响，主要用于声呐性能预报和声呐参数设计。声呐方程是根据当信号刚好能从背景干扰中被辨认出来时，即声呐的检测目的刚好达到，从而确立“信号级＝背景掩蔽级”这一关系式得出来的。

声呐方程分为主动和被动两种形式：

对于主动声呐，当背景干扰主要为环境噪声时，其表达式为

$$DT=SL-2TL+TS-(NL-DI)$$

对于主动声呐，当背景干扰主要是混响时，其表达式为

$$DT=SL-2TL+TS-RL$$

对于被动声呐，其表达式为

$$DT=SL-TL-(NL-DI)$$

式中 DT 为检测阈；SL 为声源级；TL 为传播损失；TS 为目标强度；NL 为噪声级；DI 为接收指向性指数；RL 为混响级。以上各参数均以 dB 表示。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shengna fangzhen ceshiyi

声呐仿真测试仪　sonar simulation and test equipment　用来模拟声呐实际工作环境（如媒质传播条件、目标状态等），以配合实际系统检验声呐工作性能或训练声呐操作人员的设备。属于水声测量设备。既可应用于验证水声装备设计、水声理论研究的结果，也可应用于实验室环境下，完成对声呐工作性能的测试以及声呐操作人员的培训。

（撰写：屠庆平　审订：马远良）

shengna fubiao

声呐浮标　sonobuoy　由固定翼反潜巡逻机或直升机按一定分布形式投入水中，并下沉到预先设定的深度悬浮的声呐。是机载声呐的一种。通常由水面浮体及无线电发射装置，水下换能器、电路及电池，以及连接电缆构成。声呐浮标入水

后，换能器下沉到一定深度，将接收到的目标信号通过其高频无线电发射装置送入机载浮标信息处理系统进行处理，以达到检测的目的。该系统也可按主动方式工作，这时，装在浮标内的声呐发射器自动或根据无线电指令向水中发射信号。声呐浮标是一种消耗性水声器材，具有搜索面大、隐蔽性好(被动浮标)的特点。利用机载声呐浮标可对潜艇进行快速探测。声呐浮标亦可用于小型反潜舰艇，在有限海区部署主动或被动浮标后，舰艇在无线电信号范围内巡逻和监视。

（撰写：屠庆平　审订：马远良）

shengna huanjing fangzhen

声呐环境仿真　sonar environment simulation　在实验室中，按照设定的声呐参数、目标性质和海洋环境条件，利用网络和预先编制好的软件实现的声呐工作环境仿真。这种仿真可使正在被模拟的声呐环境完全形象化，并且操作者可以完全进入正在被模拟的环境中。声呐环境仿真是根据各界认可的信息系统标准和协议，相互配合而建立的。可产生多种高质量的声呐环境数据（信号），主要包括：海洋中的混响、传播损失、海洋环境噪声、目标辐射噪声和各种主动声呐信号等物理量。这种合成环境数据可用于：声呐设备的实验室调机和性能测试；岸上部队的操作训练；海洋声信号的处理；目标跟踪、分类和识别等算法的研究。

（撰写：赵俊渭　修订：顾小放　审订：马远良）

shengna huannengqi

声呐换能器　sonar transducer　又称水声换能器。应用于声呐的换能器。一般指应用于声呐的电声换能器，包括将电信号转换为声信号向水中辐射的发射换能器和将声信号转换为电信号送入声呐接收机的接收换能器或水听器。常用的声呐换能器都是利用某种物理效应，例如压电效应、磁致伸缩效应、电动效应、电磁效应等来实现电信号和声信号的相互转换。它们多半是可逆换能器，因而既可将电信号转换为声信号，也可将声信号转换为电信号。不过发射换能器和水听器的性能要求毕竟不同，前者要求发射功率大、效率高，后者要求接收灵敏度高、频率响应好，用同一个换能器兼做发射和接收两种工作有时并不太好。应用于声呐的某些能量转换器，例如水下爆炸声源、气动式声源等，由于不能完成电信号和声信号的近似线性转换，通常不属于水声换能器的范畴。但是光纤水听器仍属于声呐换能器，可将声信号转换为相干光信号，经光纤传输后再由光—电转换器转变为电信号。

（撰写：马远良　审订：赵俊渭）

shengna jizhen

声呐基阵　sonar array　由若干声呐换能器按一定几何关系组成的阵列。在雷达天线、通讯天线以及某些传感器的应用中，也广泛使用类似于基阵的概念，统称为传感器阵列。声呐发射换能器组成的基阵，与单个换能器（即所谓“基元”）相比，可改善发射方向性，提高声源级，并能提高主动声呐的作用距离，因而被广泛使用。声呐的接收换能器组成的基阵，与单个接收换能器（基元）相比，亦可改善方向性，从而提高声呐对目标的测向精度；同时可滤除方向图主瓣区域以外的环境噪声，提高声呐对环境噪声或干扰的空间处理增益。声呐基阵有多种多样的结构形式，常用的结构形式有直线阵、平面阵、柱面阵、球形阵等。声呐系统的整体性能与声呐基阵的设计有着十分密切的关系。与声呐基阵有关的信号处理属阵列信号处理的范畴，是现代信息科学的热门领域之一。声呐基阵的布阵理论、优化设计方法、实验测量技术以及结构工艺技术，是水声工程中长盛不衰的研究课题。

（撰写：马远良　审订：赵俊渭）

shengna jianceyu

声呐检测阈　sonar detection threshold　在某一预定的检测判决置信度下，在接收机输入端测量到的接收带宽内的信号功率（或均方电压）与1Hz带宽内的噪声功率（或均方电压）之比值。也可定义为：当设备刚好能正常工作时接收机输入端所需的信噪比，表示为

$$DT=10\lg\left(\frac{\text{刚好能完成某种职能时的信号功率}}{\text{水听器输出端上的噪声功率}}\right)\text{dB}$$

当输入信噪比大于检测阈时，观测者就能做出有目标的判断；当输入信噪比小于检测阈时，观察者则做出无目标的判断；当目标刚好能被检测到时，信噪比等于检测阈。对于完成同样任务的声呐来说，检测阈越低的设备，其信号处理能力越强，性能也越好。采用先进的现代数字信号处理技术，可以降低检测阈，通常在接收机输入信噪比为负值的条件下，仍能检测出信号。（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shengna jieshou shebei

声呐接收设备　sonar receiving equipment　将来自接收换能器或换能器基阵的电信号（回波信号或噪声信号）加以放大、变换，以进行常规的（如滤波等）或统计信号的处理，获得适合于终端构件（如显示器等）所需信号或数据的电子设备。声呐接收设备要解决的主要问题是根据声呐信号的特点和声呐任务的要求，在目标信号比较微弱的情况下，从干扰背景下将有效信号检测出来。声呐接收机可分为主动和被动接收机两类。一部综合声呐接收机往往包含主动接收机和被动接收机两部分。一般声呐接收设备都兼有视觉功能和听觉功能，以提高检测效果。（撰写：武延祥　审订：马远良）

shengna mubiao canshu ceding jishu

声呐目标参数测定技术　sonar target parameter measurement technique　从声呐接收波形中提取有关目标参数的信息，并加以精确测定的技术。声呐目标参数主要指方位、距离和径向速度。无论主、被动声呐，方位和距离信息都包含在声呐基阵各换能器接收信号的相对时延或接收与发射信号的相对时延中，径向速度信息则体现在信号的多普勒频移中。声呐目标参数测定，一般是先测出信号参数（时延和频率），然后根据某一确定关系推算出目标参数。声呐检测到目标时，已判决信号出现在哪一个参数分辨元中，参数测定的作用在于进一步定出参数在该分辨元内的精确位置。运动目标的参数随时间而变化，要求不断进行参数测量。现代声呐采用多种方法对所得参数估值序列进行最优平滑，获取目标航迹，以实现对目标的跟踪。

（撰写：郑兆宁　修订：蒋辉　审订：赵俊渭）

shengna mubiao dingwei jingdu

声呐目标定位精度　sonar target locating accuracy　声呐设备测定目标位置时的统计误差。由于目标在水平面内的位置由目标方位和距离两个量确定，故存在测向和测距两个精度指标。测向精度，是指测量目标所在方位时的角度误差；而测距精度，则是指测量目标距离时的距离误差。一般测向精

度与基准部件（罗经、地磁传感器等）的精度、随动系统的精度以及测向方法有关。测距精度除与声呐定距精度有关外，与水文条件也有密切关系。因为水中声速受温度、盐度和静压力等因素的影响，并非常数（1500 m/s）。实际测量中，声线的弯曲也会影响定距和测向精度。因此，一个系统的实际测距和测向误差，需经多次测量，用均方根误差表示其大小。近代声呐的测向精度约为 0.25°～1°；主动声呐测距精度约为 1%～5%；被动声呐测距精度较低，约为 5%～10%。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shengna mubiao fenbianli

声呐目标分辨力　sonar target resolution　声呐系统对空间两个相邻目标的方位和距离的分辨能力。方位分辨率是声呐能分辨出同一距离上两个目标之间的最小角度间隔，与换能器基阵的指向性，显示器的灵敏度以及信号处理方法等因素有关。距离分辨率，是指声呐在同一方向上，能分辨出两个目标之间的最小距离，与声呐系统所用信号波形以及信号处理方法等因素有关。目标分辨率的数值愈小，则意味着声呐设备的目标分辨力愈高，性能愈好。在探雷声呐中，目标分辨力是所用设备最为重要的技术指标之一。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shengna mubiao genzong jishu

声呐目标跟踪技术　sonar target tracking technique　对搜索发现的单个或多个声呐目标，不间断地精确计算其方位、距离和速度，并保证不使目标丢失的技术。它与声呐波束形成控制技术和目标参数测定技术密切相关。按功能不同，分被动声呐目标跟踪技术和主功声呐目标跟踪技术。(1) 被动声呐目标跟踪技术。一是单波束被动测向声呐，常用相幅法对单目标进行跟踪，接收机至跟踪系统的方位信息为一数字直流电平。当定向波束对准目标时，输出直流电平为零；当目标偏左时，输出电平为负，在零点附近，目标偏左越大负值越大；当目标偏右时，输出电平为正，在零点附近，目标偏右越大正值也越大。利用直流电平控制跟踪传动系统，带动声呐基阵旋转，直至输出电平为零，使波束对准目标。保证声呐在跟踪目标时，定向波束能不断跟踪运动目标，并由弦角方位指示器指针指示目标的方位。二是多波束被动测向声呐，采用预形成多波束系统，可实现多目标跟踪。跟踪测向常用三波束幅度比较法、分裂波束正交相关法和互谱法。较先进的互谱法跟踪技术，通常可同时跟踪 4～10 个目标。(2) 主动声呐目标跟踪技术。常用卡尔曼滤波递推算法对运动目标进行跟踪。当声呐搜索到目标后，可测得运动目标三要素——距离、方位、速度。在搜索过程中通常保留相继 4 个回波信息光点（由于回波波形畸变等因素，测得的运动目标三要素会有较大误差）。主要声呐转入自动跟踪，通过手动引导由微处理机实现。在跟踪目标中通常保留 10 个目标运动轨迹点。

（撰写：杨允谊　修订：蒋　辉　审订：赵俊渭）

shengna mubiao jiance lilun

声呐目标检测理论　sonar target detection theory　基于概率论、信息论和数理统计理论中的假设检验、统计推断和有干扰情况下的通信等进行信号检测的基本理论。判决是目标检测的关键。采用的判决准则主要有奈曼—皮尔逊准则、贝叶斯准则、理想观察员准则、序列观察者准则、反概率准则和似然比准则等。所有这些准则均是根据输出信号是否超过一预先规定的门限（或称阈值），从而判决有无目标的存在。当接收设备输入端确实存在有效信号时，可能作出两种判决："无"或"有"；当确实无信号时，同样可能作出这两种判决。在这种双择判决中，总共会出现四种可能，通常用一判决矩阵表示，其中两个判决是正确的，另两个判决是错误的。在有信号时作出判决"有信号"的概率称为检测概率 $P(O)$，在无信号时，作出判决"有信号"的概率称为虚警概率 $P(FA)$。检测阈就是根据这两个独立的概率来确定的。另外，当有信号时，做出判决"无信号"的概率称为漏报概率。

（撰写：武延祥　审订：马远良）

shengna mubiao shibie jishu

声呐目标识别技术　sonar target identification technique　在对目标进行探测的基础上，将获取的有关目标信息进行分析，从而鉴定目标的形状、性质、作用和特点的技术。目标识别的主要任务是提取目标特征。目标特征识别通常是分析目标辐射信号（或回波信号）的波形、频谱等时域和频域特征并与标准参考信号进行比较，以判别目标的类型。主要的方法有相关分析、频谱分析、小波变换、高阶统计量、混沌与分形等。主要的分类器有最近邻分类器、线性分类器、神经网络与人工智能分类器等。除对目标特征识别之外还有一种称为敌我识别的问题。通常利用识别声呐或水声通信设备，向被识别的水中目标发出密码询问信号，在对方接收到询问信号后发出回答信号，再由己方主声呐接收解密，以达到分清敌我的目的。

（撰写：武延祥　审订：马远良）

shengna mubiao sousuo sudu

声呐目标搜索速度　sonar search rate　单位时间内，声呐设备可搜索的水下空间区域的大小。搜索一定海域所需的时间愈少，或在一定时间内搜索的海域面积愈大，均意味着声呐的搜索速度愈快。搜索速度主要由探测距离、波束宽度以及搜索方式等因素决定。其中，搜索方式是影响搜索速度的主要因素。早期的声呐发射和接收均为单波束，每发射一个声脉冲，均要等较长时间，直到预定最远距离的目标回波到达接收点，方可再次旋转一个波束宽度，搜索速度较慢。现代声呐，为了提高搜索速度，采用多波束搜索方式。即声呐在预定扇面内采用宽波束发射，同时采用多个预先形成的接收波束在该扇面内接收。搜索速度最高的搜索方式是所谓多重搜索或全景搜索，即在多个扇面内顺次或同时发射；然后在这些扇面内，分别利用预先形成的多个波束进行接收。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shengna mubiao zonghe shibie xitong

声呐目标综合识别系统　sonar target recognition and classification system　水中目标特征提取和分类识别的综合水声信号处理系统。目标识别系指从多个目标中，分辨出某个具体目标特征及结构，并完成诸如非目标、货船、水面舰艇、潜艇、鱼雷和未知目标等目标类型的判断。该系统一般由目标特征检测器、目标分类器和目标数据库等部分组成。特征提取最感兴趣的是频谱特征。包括线谱（LOFAR）、调制谱（DEMON）和连续谱等。另外，还有瞬时能量变化率、时变多普勒、时变方位、时变距离等运动特征。目标分类器属声呐设备的后置处理。常用的方法主要有：统计模式分类、聚类分析、神经网络、专家系统、模糊逻辑、数据融合等多种方法。目标数据库存贮有多种目标特征数据，如 LOFAR、

DEMON 等谱图。可为目标分类识别提供完备的数据和模板，操作人员可将目标屏幕显示图形与之比较，以提高目标分类器的识别效果。 （撰写：赵俊渭 审定：马远良）

shengna pinzhi yinshu

声呐品质因数 figure of merit (FOM) 又称声呐优质因数。是用来反映声呐系统性能的一个组合参数。是声呐性能的一个综合衡量标准。对于给定的声呐系统，在特定的检测性能要求下，它客观地描述了该声呐的探测能力和优劣程度。与声呐参数的关系式为

$$FOM = SL-(NL-DI+DT)$$

式中 SL 为声源级；NL 为噪声级；DI 为接收指向性指数；DT 为检测阈。品质因数与声波传播条件和目标特性等因素无关。对于主动声呐，当目标强度为 0dB 时，就是声呐系统检测到目标时，所允许的最大双程传播损失；而对于被动声呐，则是允许的最大单程传播损失。若求得了某声呐的最大传播损失，便可确定该声呐的最大作用距离。

（撰写：赵俊渭 审订：马远良）

shengna xianshi shebei

声呐显示设备 sonar display equipment 声呐中向操纵人员提供视觉信息的电子系统。能在显示屏上直观地显示出目标的存在、强弱和位置等特征。按显示方式分有直线扫描距离显示器（又称 A 式显示器）、平面位置显示器（又称 P 式显示器）和直角坐标显示器（又称 B 式显示器）。利用数字技术可以通过数字标出目标的方位、距离、速度等特征参数，字符与图像并茂。除普通的彩色显像管外，彩色平板显示屏也已使用。现代声呐显示设备与声呐操纵系统已融为一体，具有较强的人机对话功能。 （撰写：武延祥 审订：马远良）

shengna xiangkongzhen

声呐相控阵 sonar phased array 通过改变组成声呐基阵的单个传感器（基元）的激励信号或接收信号的相位，调控方向图主瓣方向的传感器阵列。声呐相控阵是从雷达技术中借鉴来的，可用于发射波束的电子扫描、接收波束的电子扫描或形成多波束接收系统。现代声呐系统广泛使用相控阵技术，尤其在声接收系统中演化发展为数字化的多波束形成技术。该技术实际上是相控阵原理由窄带相移控制向宽带时延控制的推广。由于相控阵原理的成功运用，声呐波束在空间的旋转和定位，已无需用机械旋转的方法实现，这对于拖曳线列阵、舷侧阵等大型基阵尤为重要。 （撰写：马远良 审订：赵俊渭）

shengna xinhao chuliji

声呐信号处理机 sonar signal processor 实现信号处理技术的软件和硬件设备。包括模拟信号处理机、数字信号处理机和模拟与数字混合式信号处理机等几种类型。目前最常用的是数字信号处理机，它大多由超大规模集成电路及各种专用的信号处理芯片构成，具有功能强、性能好、可靠性高、易操作等优点。 （撰写：武延祥 审订：马远良）

shengna zhanshu jishu xingneng

声呐战术技术性能 sonar tactical and technical characteristics 声呐战术性能和技术性能的总称。(1) 声呐战术性能，是指与战术使用有关的声呐性能。例如：作用距离、方位角测量范围和精度、测距精度、目标分辨率、搜索速度、跟踪距离、环境条件以及盲区等。这类性能通常由作战和使用部门提出，在论证和设计声呐时，必须根据战术指标的要求来进行计算。(2) 声呐技术性能，是指从技术上评价声呐及各主要部分性能优劣的一系列技术指标，即为了确保声呐战术性能的工程实现，系统所应具有的主要技术参数，如换能器基阵的增益、发射信号形式、发射功率、接收带宽和系统处理增益等。技术指标应当由声呐设计师制定，它往往属于设备的内部特性，使用部门除特殊情况外，一般不干预这类技术指标的制定。 （撰写：赵俊渭 审订：马远良）

shengna zishiying boshu xingcheng jishu

声呐自适应波束形成技术 sonar adaptive beam-forming technique 将自适应技术应用于声呐基阵系统，使基阵形成的指向性图案能够随着外界声场的变化而变化，以接收某方向来的信号而最大限度地抑制其他方向来的干扰和噪声。参见*声呐波束形成技术*。 （撰写：武延祥 审订：马远良）

shengna zishiyingzhen

声呐自适应阵 sonar adaptive array 采用自适应信号处理方法的声呐水听器阵列。在水声工程中则指将基元输出馈送至自适应信号处理机，完成空域信号处理功能的水听器基阵及其处理系统。在基阵环境下，噪声场的空间分布不均匀，并在随时间变化的情况下，基阵接收性能的最优化亦随时间或环境条件而变化。在此情况下，需要自动地调节基阵信号处理系统，使之始终接近于最优状态。基阵的自适应处理是通过在信号处理机中运用某种自适应算法来实现的。

（撰写：马远良 审订：赵俊渭）

shengna zizaosheng

声呐自噪声 sonar self-noise 装在舰艇、潜艇、鱼雷上的声呐接收到载体本身所发出的噪声。声呐自噪声可以分为本舰噪声和设备噪声两类。本舰噪声包括机械和螺旋桨引起的辐射噪声透过声呐导流罩到达声呐部位的噪声、导流罩及附近壳体振动的辐射噪声和导流罩引起的流噪声。声呐自噪声与水听器的指向性、安装方式及其在船上的位置关系很大。设备噪声是水声设备（包括水听器）的电噪声以及其他非声方式（例如线路元件受振动）所产生的噪声。抑制声呐自噪声对提高水声设备性能具有重要的作用，因此自噪声的研究十分重要。 （撰写：孙进才 审订：武延祥）

shengna zuoyong juli

声呐作用距离 sonar operating range 声呐在特定条件下，能有效地发现目标，并能测定其参数的最大距离。特定条件包括：发射声源级、海况、传播衰减、环境噪声、目标强度等。作用距离是声呐战术指标中最为重要的一项。声呐在最大作用距离上，不一定每次都能正确发现目标，即有“虚警”或“漏报”现象。如果声呐探测了 N 次，其中虚警（或漏报）了 n 次，则检测概率 P_D 和漏报概率 P_M 分别由下式给出

$$P_D=\frac{N-n}{N}\quad;\quad P_M=1-P_D$$

在给声呐提出最大作用距离要求时，应同时给出对虚警与检测概率的要求，这在统计检测理论中称为置信级。声呐作用距离，不仅取决于目标和环境参数，而且与声呐发射功率、工作频率、脉冲宽度、阵增益和接收灵敏度等参数有关。

（撰写：赵俊渭 审订：马远良）

shengna zuoyong juli yuce

声呐作用距离预测 sonar range prediction 在已知声呐性能环境和目标等声呐参数的情况下，运用声呐方程，估算和预测声呐最远作用距离的过程。对这类问题，通常要从相应形式的声呐方程中解出含有作用距离的参数，才可估算出声呐作用距离。声呐的工作方式不同（主／被动），其声呐方程也不同，分别为

$$TL=SL-NL+DI-DT\text{（被动）}$$

$$2TL=SL+TS-NL+DI-DT\text{（主动）}$$

式中 TL 为传播损失；SL 为声源级；NL 为噪声级；DI 为接收指向性指数；DT 为检测阈；TS 为目标强度。预报作用距离时，只要求得容许的最大传播损失，即可换算出声呐作用距离。当干扰背景主要是混响时，由于目标回波与混响都有相似的传播损失，故作用距离实际上是由混响面积或混响体积的分贝数决定的。 （撰写：赵俊渭 审订：马远良）

shengpin saoleiju

声频扫雷具 audio frequency minesweeping gear 辐射声能主要分布在声频频段内的声扫雷具。几乎各种声源均可用于声频扫雷具的发声器，使用最久和应用最广的是板壳振动式声源。声频扫雷具利用撞击机构周期性地敲击金属板壳使其振动发声；或利用旋转机构带动钢球在固定于几块振动板中间的钢环内槽道中滚动，产生离心力，使钢环周期性地伸缩

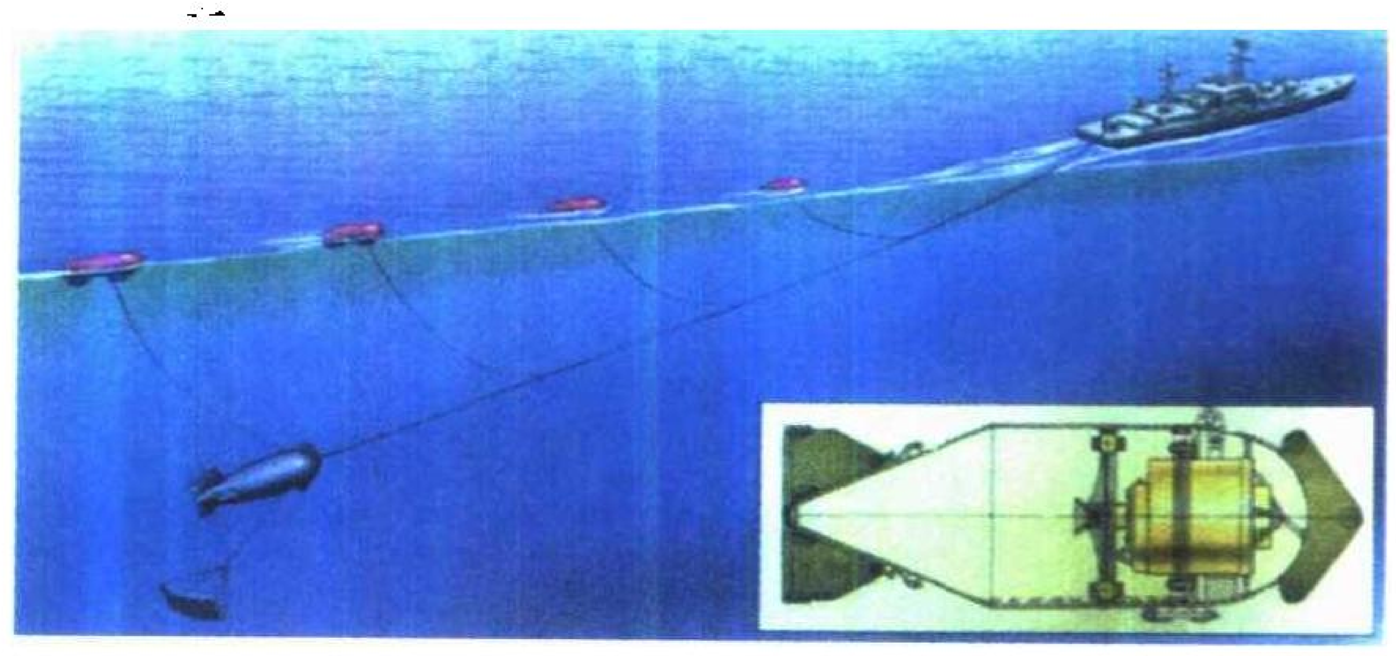


声频扫雷具

变形，带动相连的振动板产生弯曲振动而发声。板壳振动声源结构简单，使用方便，至今仍广泛用来扫除常规声水雷。但其辐射低频能力差，且频谱难以调节，而千赫以下恰好是舰船噪声场中频谱特征最丰富的频段，因此在现代宽频带声扫雷具中，多采用频谱可控的活塞式声源和压电弯张式声源。 （撰写：温正雄 审订：王祖荫）

sheng saoleiju

声扫雷具 acoustic minesweeping gear 利用发生器产生声场以诱爆声水雷的非接触扫雷具。按辐射声的频率范围可分为次声（20 Hz 以下）、声频（20～20 kHz）和超声扫雷具（20 kHz 以上），能同时辐射两个以上频段的叫声宽频带扫雷具。声频扫雷具按使用分为拖曳式和艇具合一式声扫雷具。通常由发声器、能源与控制装置，以及拖曳定深系统组成。发声器按其工作原理分为：(1) 板壳式，利用板壳在撞击下产生的复杂机械振动发声，频率主要分布在声频频段，低频较弱；(2) 活塞式，利用刚性活塞的往复振动，辐射低频及宽带声；(3) 气爆式，包括气枪式、空化式、水中爆炸式和电火花式等，利用产生的气泡的脉动与破溃形成宽带声辐射；(4) 压电式与磁致伸缩式，利用某些材料在电场或磁场中伸缩形变效应来辐射声，多在高声频至超声频范围。除气枪式用空压机和水流驱动的发声器无需专门能源外，一般均靠电能驱动。控制装置用来控制发声器辐射声的频谱特性及强弱变化，以满足水雷引信动作要求。拖曳定深系统包括拖索、输电缆、定深



俄罗斯 AT-2 声扫雷具

装置等，用以使发声器拖在舰后安全距离，并保持在水下预定工作深度上。艇具合一式声扫雷具则无需这部分。水雷声引信的发展要求现代声扫雷具应是宽频带的且频谱可控，具有精确模拟各种目标舰船声场特征的能力。

（撰写：温正雄 审订：王祖荫）

shengsu celiangyi

声速测量仪 sound velocimeter 用来测量介质中声波传播速度的仪器。工作原理是基于测量声波通过两定点间的传播时间。常采用的方法有相位法和环鸣法等。相位法一般使用连续波，测量固定两点之间的相位差，再换算成为声速；环鸣法一般由发射器发射短脉冲，脉冲到达接收器后触发一次脉冲，利用脉冲重复频率换算为发射器与接收器之间介质的声速。 （撰写：屠庆平 审订：马远良）

shengsu chuizhi fenbu

声速垂直分布 sound velocity profile 海水中声速沿深度的变化规律。由于日光、气温、海流、风浪等因素的影响，在垂直方向上使海水形成水平的分层结构。声速分布规律主要取决于海水温度的分布规律，同时还和盐度、压力（或深度）有关。声波在海洋中的传播规律在很大程度上依赖于海水的声速分布状况。常用声速梯度来描述海水中声速随深度的变化率（即单位深度内的声速变化量）。若以海面为深度的原点，当声速随深度而增加时，称为正梯度，这时声线向上折射；当声速随深度而减小时，称为负梯度，这时声线向下折射；当海水温度随深度急剧变化时，声速随深度急剧变化，称为声速跃层，这时将形成表面声道或深海声道，在声道轴附近的声源发出的声线向上或向下折射而被限制在声道厚度以内。 （撰写：孙进才 审订：武延祥）

shengsu tidu

声速梯度 sound velocity gradient 海水中声波传播速度随深度的变化率。单位深度内的声速变化量。声波在海水这一非均匀介质中的传播速度，受海水的温度、静水压力和盐度的影响，其变化范围一般在 1430～1550 m/s 间。在海面附近由于受日照、风浪等影响，声速梯度的变化较大，在深水层则变化较小。海洋中，不同的地区、季节、气象和海况，声速梯度都会发生变化，引起声波传播条件的改变，影响水声设备的使用。声速梯度可利用声速测量仪测得。

（撰写：海 百 修订：蒋 辉 审订：赵俊渭）

shengxian guijiyi

声线轨迹仪 sound ray tracer, acoustic-ray trace plotter 又称声线仪。以声速仪测得的声波在媒质中的声速梯度分布（或声速对深度的关系曲线）为原始数据，根据声线（射线）方程（或折射定律）自动计算并绘制声波在媒质中的行程轨迹（声线图）的设备。属于水声测量设备，用以提供水声传播情况的直观图像，也可作为测量海洋声学环境、声传播、噪声、混响、海底声学特性、目标声学特性的辅助设备。

（撰写：屠庆平 审订：马远良）

shengxiantu

声线图 sound ray diagram 在声源指向性开角范围内，由若干不同角度的声线组成的图形。能直观地反映在某种声速剖面条件下声能传输路径和声能分布的状况，用于定量分析声呐作用距离等。通常由声线轨迹仪提供。声线的轨迹，受海区声速梯度、海面和海底折射或反射的影响，通常为曲线形的折线。由声源开角内初射角间隔相等的一组声线构成的声线图中，声线密集的地方，表示声能较强；声线稀疏的地方，表示声能较弱；声源开角内的所有声线均不能到达的地方，就是声影区。声线图是建立在射线声学理论基础上表述声波传播的方法，一般不能反映需用波动声学方法解决的声波传播规律。如浅海中的低频声波传播问题，声线图表示的结果就难与实际情况相符。

（撰写：海 锌 修订：蒋 辉 审订：何国明）

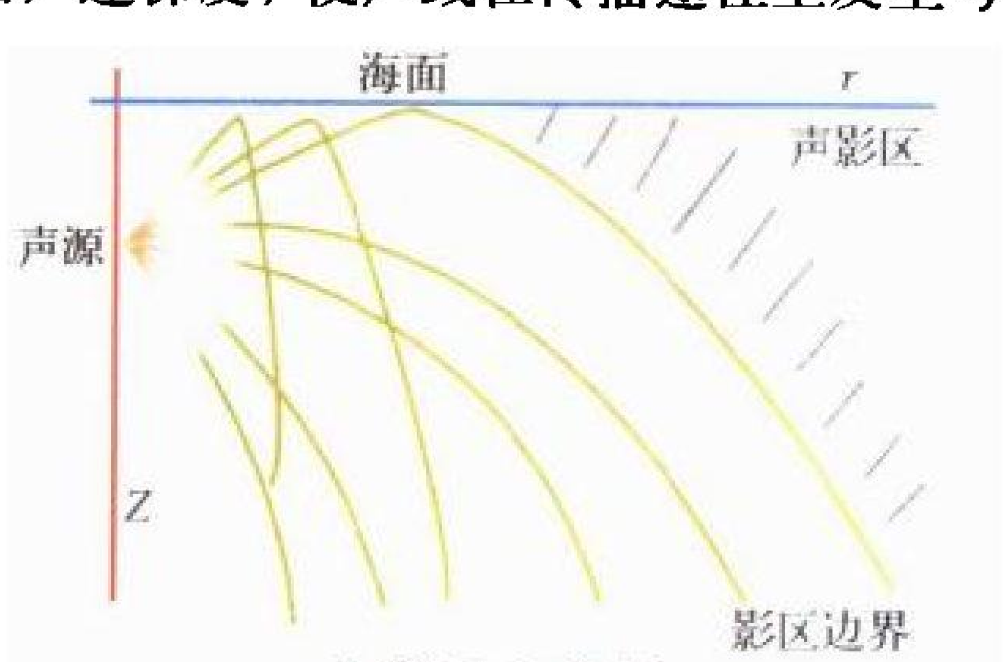
shengxinhao qifu yu jibian

声信号起伏与畸变 fluctuation and distortion of transmitted sound signals 声波在海中传播过程中，由于海水介质的随机不均匀性和目标运动的随机性而产生接收点声信号的声强或声压振幅和相位值随时间和空间发生快速变化的现象。湍流和热交换所产生的介质温度微结构在气压、涌浪、潮汐等自然现象影响下的随机运动，海面波浪、涌引起的表面随机不平整性，多径传播的信号干涉，海洋内波在波浪、潮汐、气压和季节流的作用下的随机起伏，目标和声呐载体运动时的摇晃、颠簸等的随机运动和海面气泡，深水层的浮游生物和海水不均匀性引起的随机散射所形成的混响场等都是引起声信号起伏、畸变和频率展宽等的原因。是声呐检测的有害因素，可引起声呐的测距和测向误差，降低处理增益，减小作用距离。

（撰写：孙进才 审订：武延祥）

shengyingqu

声影区 shadow zone 没有声能进入的区域。声速在海洋中的垂直分布存在着声速梯度，使声线在传播途径上发生弯曲，当海面附近存在声速负梯度或海底附近存在声速正梯度，相应声源置于海面或海底附近时，可使海面或海底某些区域中没有直达的声线。实际上由于海面和海底的声散射，随机的声反射或声绕射，声影区不是完全无声的，仍有少量的声能量进入声影区内。



声影区示意图

（撰写：孙进才 审订：武延祥）

shengyuanji

声源级 sound source level 沿声轴方向距离声源有效声中心 1 m 处的声强级。是用来描述声源所产生的声信号强弱的度量标准，通常用 dB 表示。其表达式为

$$SL=10\lg\frac{I}{I_0}$$

式中 I 是发射器声轴方向上，距离声源中心 1 m 处的声强；I_0是参考声强。在水声学中，通常将均方根声压为 1 μPa 的平面波的声强取作参考声强。发射器的声源级，反映了该发射器辐射声功率的大小，它们之间有着简单的函数关系。对于有指向性的声源，辐射声功率与声源级之间的关系为

$$SL=10\lg P_a+170.77+DI$$

式中 P_a 为辐射声功率；DI 为发射指向性指数。对于无指向性的声源，DI=0。目前，舰船所用声呐的辐射声功率约为几百瓦到几十千瓦，发射指向性指数约为 10～30 dB。所以，声源级范围大约为 200～240 dB。

（撰写：赵俊渭 审订：马远良）

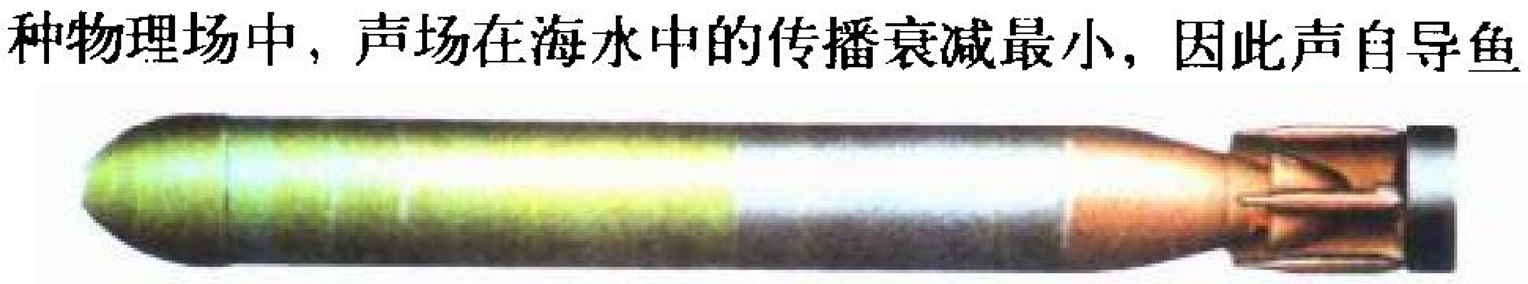
shengzhangban

声障板 sound baffle 用来安装发射换能器或者水听器的声学结构。在扬声器中，障板可增加扬声器纸盆的声辐射功率。在声呐换能器基阵中，障板通常指换能器阵元后面安装的隔声板。是由反声材料（泡沫塑料、泡沫橡胶或带有加强筋的空气盒等）或吸声材料（吸声橡胶等）贴附在一定的流线型（平板型、圆筒型和抛物线型等）的钢板上而构成的一种声学结构。安装在换能器阵元后面某一规定的距离上，除可增加发射换能器基阵的声源级外，如果作为接收换能器，还可抑制换能器后方来的噪声干扰，如本舰螺旋桨噪声等。

（撰写：赵俊渭 审订：马远良）

shengzidao yulei

声自导鱼雷 acoustic homing torpedo 利用雷上声自导系统对目标进行探测、定位、识别与跟踪，并自动导向目标的鱼雷。可分为被动、主动和主被动联合声自导鱼雷。被动声自导鱼雷利用目标辐射的声场来工作；主动声自导鱼雷利用雷上设备产生并经目标反射的声场来工作；主被动联合声自导鱼雷综合利用目标辐射和反射声场，按一定程序工作。在各种物理场中，声场在海水中的传播衰减最小，因此声自导鱼雷是自导鱼雷的主要形式。声自导鱼雷通常都装有非触发引信，并在较大深度上航行，可供水面舰船、潜艇和飞机携带发射或火箭助飞，用于攻击快速运动、机动或静止的水面舰船或潜艇。与直航鱼雷相比，声自导鱼雷具有攻击隐蔽性好，允许射距较大，单雷命中率高，齐射时所需雷数少等优点。远程有线遥控(线导)鱼雷的末制导多为声自导系统。


英国"鲔鱼"小型声自导鱼雷

（撰写：谢一清 审订：黄建国）

shengyu zuli

剩余阻力 residuary resistance, residual resistance 从船舶总阻力中减去(用某种公式计算出的)摩擦阻力所得的值(R_R)。剩余阻力包括兴波阻力、形状阻力和旋涡阻力等，其主体是兴波阻力。此概念主要用于通过缩尺船模的水池试验来预报实船阻力和有效功率。按傅汝德（Froude）假设，摩擦阻力

系数和剩余阻力系数分别仅与 Reynolds 数和 Froude 数有关，且总阻力系数是该两系数之和，即$C_T(R_n, F_n)=C_F(R_n)+C_R(F_n)$，并认为两几何相似船型当 F_n 相同时二者的剩余阻力系数 C_R 相等。由此，用所测船模总阻力系数 C_{TM} 及用某种公式（例如 ITTC 1957 公式、ATTC 公式、桑海公式等）。算得的船模与实船的摩擦阻力系数 C_{FM} 与 C_{FS}，求得实船的总阻力系数 $C_{TS}=C_{FS}+(C_{TM}-C_{FM})$。实用中在上式右方加上换算补贴 $\triangle C_F$，进一步求得实船的有效功率（按国际船模试验水池会议建议的 ITTC 1978 换算预报法（又称三因次换算法，或 $1+K$ 法）$C_{TS}=C_{TM}+(C_{FS}-C_{FM})\cdot(1+K)$ 目前应用较广，其中 K 为形状因子）。（撰写：黄德波　审订：李积德）

shishi qianting tingyuan tuoxian

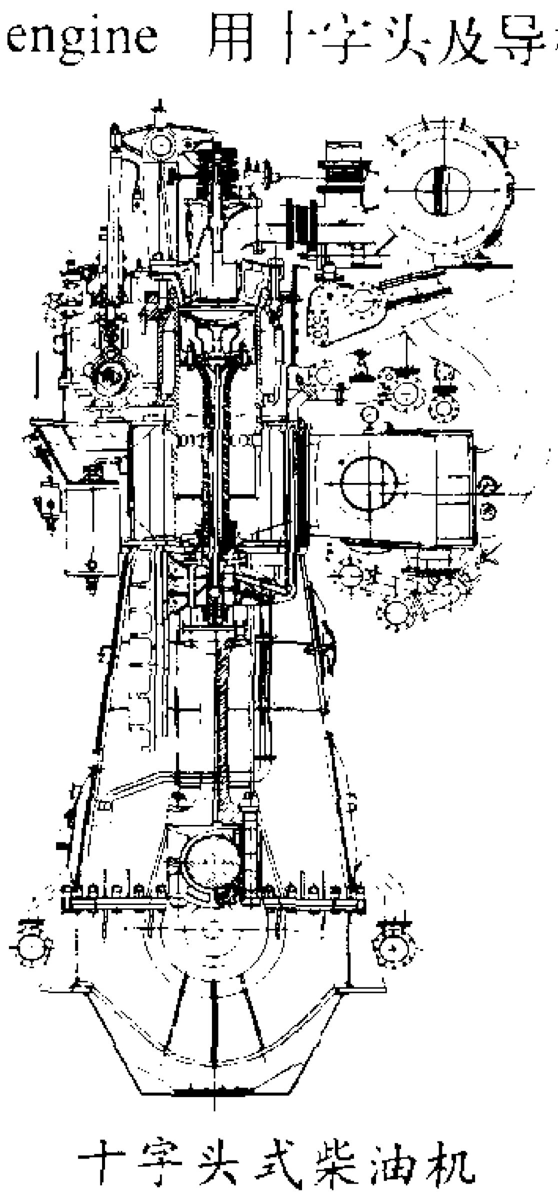
失事潜艇艇员脱险　submariner escape　潜艇失事时艇员水下自救出艇脱险的技术和措施。一般分为单人脱险和集体脱险两种。单人脱险分为水下减压脱险和快速上浮脱险。水下减压脱险是失事潜艇艇员着减压脱险装具进入已放下救生闸套的指挥室、救生舱口或鱼雷发射管内，用注水、供气调整平衡艇内和艇外的环境压力，打开舱口盖或鱼雷发射管前盖，艇员依次出艇，沿救生浮标逐站减压上升至水面。快速上浮脱险是在失事潜艇耐压舱室为常压时，艇员着快速上浮脱险装具进入潜艇快速调压舱（筒）内，在有限时间内向调压舱注水供气，平衡舱内和艇外压力，同时向快速脱险服供气，然后打开调压舱上盖，艇员快速出艇，上升至水面后呼吸大气待援。集体脱险时方法是在潜艇耐压艇体上设有与之相通的耐压救生球（浮箱），失事潜艇艇员进入救生球后脱离潜艇自行上浮水面。有的国家致力于建造一种在潜艇结构上可与潜艇脱离的耐压舱段，潜艇失事后艇员进入该舱段操纵脱离装置上浮脱险。（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

shimianji

湿面积　wetted surface　又称浸水面积。船体在静浮状态时，浸没在水中的船体表面的面积。在船舶阻力计算中，通常指设计水线下船体的型表面面积。计算船体湿面积较准确的方法是由型线图量取每一横剖面的围长，然后按近似积分计算。若仅用于船舶阻力计算，则该湿面积不作纵向曲率修正。若无型线图，可用近似公式估算。该值的大小直接影响船舶阻力的大小。（撰写：朱念昌　审订：李积德）

shizitou shi chaiyouji

十字头式柴油机　crosshead diesel engine　用十字头及导板机构传递活塞运动的柴油机。十字头连接活塞与连杆，并在导板上滑动，将气缸中的气体压力传递给曲柄连杆机构，从而输出功率。从结构上看，相当于活塞上的活塞杆与连杆之间的一个关节。这种结构的最大优点是活塞对气缸壁不产生侧推力，曲柄连杆机构的侧推力由导板承担。所以缸套与活塞的磨损较小，十字头柴油机油耗低、运转平稳，工作可靠、寿命延长，噪声较小。但由于有活塞杆和十字头等运动零件，惯性力增加，十字头柴油机转速不能提高，且零部件数量多，重量大，机器高度大，安装空间大，多用于大型低速柴油机。（撰写：滕万庆　审订：王芝秋）



十字头式柴油机

shiying xiezhen jiasuduji

石英谐振加速度计　quartz resonance accelerometer　采用石英固定的自然频率作为检测基准的加速度计。在受到加速度作用时，其振荡频率改变。谐振频率的变化是输入加速度的函数。这种加速度计的优点是：(1) 固有数字输出，从而可消除数字转换器带来的相关成本、尺寸、重量、功耗及误差问题；(2) 石英晶体特别稳定，可实现高偏值稳定性、高标度因数稳定性；(3) 功耗低；(4) 可靠性高，MTBF>15 年。石英谐振加速度计可用于高精度的导航、制导装置。（撰写：武凤德　审订：李凤山）

shibie shengna

识别声呐　recognition (identification) sonar　专门设计用于目标分类识别的声呐系统。通常在水面舰艇和潜艇综合声呐系统中，综合利用多种声呐设备获取目标信息，进而实现目标识别功能。专用的识别声呐通常是综合声呐系统中的加装设备，抑或是用于识别某种特定目标类型的声呐设备。例如，在灭雷具上安装的识别声呐，就是专门为识别水雷而设计的，可在近距离上提供目标的水声图像，供猎雷操作人员进行水雷识别之用。（撰写：屠庆平　审订：马远良）

shichidu shiyan

实尺度试验　full scale test　用形状和几何尺寸均与真实物体相同的模型进行的试验。其主要目的是消除缩比模型试验的尺度效应，使试验更接近真实状态。鉴于实尺度试验的费用很高，而且在模型试验中几乎不可能做到所有的相似准则都相等，因此，只要起主导作用的相似准则相等，一般均做缩比模型试验，同时尽可能通过尺度效应修正，保证试验结果可应用于实物的换算。对于不能保证起主导作用的相似准则相等或未知其相似准则的试验，必须进行实尺度试验。例如，在船舶制造业中，潜艇耐压艇体、基座、减振装置等对机械设备振动的响应，目前无法做到相似准则等同，需要借助局部舱段的实尺度试验进行研究。（撰写：张延飞　审订：尚邦贤）

shichuan huizhuan shiyan

实船回转试验　real (full scale) ship turning test　确定舰船在一定航速和一定舵角下在水平面内回转能力的试验。是舰船操纵性试验的试验项目之一。试验时，舰船先以规定的速度直线航行，稳定后，转舵到预定舵角并保持不变，舰船将逐渐偏离原航向进入回转，最后进入稳定回转运动。当回转至首向角变化达 540° 后，一次回转试验结束。完整的实船回转试验，应在左、右舷最大舵角的范围内，选择几个舵角进行试验。必要时也可选择几个航速进行试验。潜艇的回转试验应分别在水面状态和水下状态进行。水下状态试验时，运用升降舵保持艇的深度不变。通过试验，可得到回转降速、稳定回转角速度、稳定横倾角及最大动横倾角、转首 90° 的时间等；根据测试记录计算并绘制回转轨迹图，可得到纵距、横距、反横距、战术直径、稳定回转直径、漂角等舰船操纵性要素。（撰写：李招贤　审订：张士豪）

shichuan shiyan

实船试验　real (full scale) ship test　用实际船舶（舰船）进

行的各项试验。验收船舶（舰船）产品时，为检查其建造质量和性能是否满足设计规范和规定的设计任务书要求，均应进行实船试验。例如，潜艇建造完成后必须进行实船试验，其内容包括潜艇订货方接收前试验、接收后专项试验和最终合同试航试验（上述试验通常均有系泊试验和航行试验两个阶段）。实船试验包括的试验项目、试验方法以及组织实施办法、检查考核内容、试验评定程序等要求，各国均通过制定有关标准和规范予以详细规定。在舰船科研中，为取得准确的数据和信息，必要时也对所研究的对象进行实船试验。鉴于实船试验需要的费用很高、人力和物力投入很多、组织实施复杂，因此是否必须进行实船试验应进行充分论证后确定。

（撰写：张延飞　审订：尚邦贤）

shihang gongzuo kekaodu

实航工作可靠度 navigation working reliability　鱼雷在规定的实航条件和实航次数内，完成实航规定功能的概率。鱼雷重要的可靠性参数之一。除战争时期外，鱼雷通常是先作为操雷进行多次训练，然后才作为战雷进行一次战斗发射。因而，实航工作可靠度分为一次实航工作可靠度（完成作战任务的可靠度）和几次实航工作可靠度（完成一个实航训练周期的任务的可靠度）。在一个实航训练周期内，只对发射后的鱼雷进行规定的清洗和调试检查，一般不作修理与更换（除更换一次性使用件或排除少量允许范围内的轻度故障之外）。实航工作可靠度，反映鱼雷的任务成功性，是鱼雷以高概率命中目标的重要因素。

（撰写：陈大圣　审订：王大钧）

shihang hangsu

试航航速 trial speed　船舶试航时测得的航速。新建造的或大修后的船舶均需进行试航，以鉴定包括航速在内的各航行性能指标是否达到设计要求。航速的测试方法有多种，其中叠标测速法最为常用。选择开阔平静、水深和航道满足相应要求的水域作为试航区。要求试航区水面风力不大于蒲氏风级三级、波浪不大于二级、平潮、能见度好；测速时，船体表面清洁、排水量和浮态与设计状态一致（试航前后船上油、水等可变载荷的变化应保持在排水量的 ±5% 以内，并随时作好记录），船体横倾不超过 1°，无艏纵倾，推进器有足够浸深。测量试航船舶在规定的主机工况下（一般为额定功率）直线航行于测速线叠标间所需的时间，用此时间和叠标间距求得航速。为剔除测速区水流因素的影响，要求船舶沿测速线连续往返航行数次，按相应要求取其加权平均值作为试航航速。

（撰写：邱敏芝　审订：李积德）

shiyanchuan

试验船 test vessel　专用于对新型武器装备进行试验的勤务舰船。包括航天测量船和舰载武器装备试验船。主要任务是对海军导弹、舰炮、水中武器、探测设备、通信导航设备、指挥自动化设备、电子对抗设备、防险救生和防核、防化学、防生物等装备进行各种试验。



日本“飞鸟”号试验船

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

shiyan shuilei

试验水雷 test mine　供试验使用的各种水雷的统称。试验水雷一般带有测试与记录仪器及回收装置。非爆炸试验一般不安装发火装置、不装填炸药，须以配重代之。

（撰写：李玉才　审订：董大群）

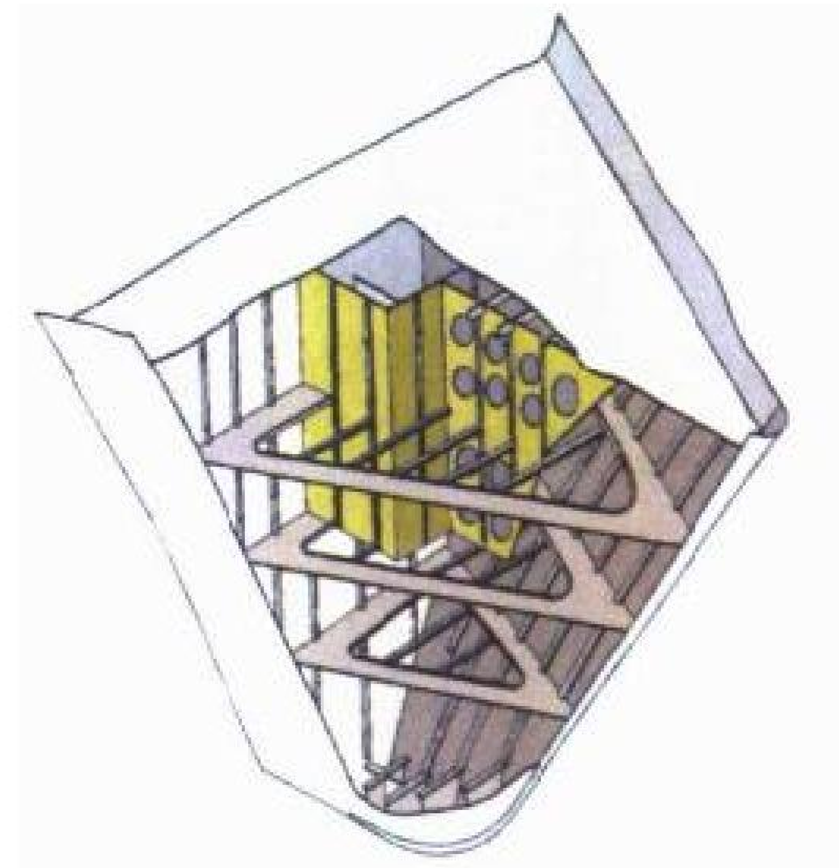
shihangxing

适航性 seaworthiness　舰船具有良好的耐波性的同时，在稳性、抗沉性、船体结构、各种设备、燃料、给养等方面符合航行法定要求、保证安全航行的性能。

（撰写：丁　勇　审订：李积德）

shoujiancang

艏尖舱 fore peak　位于舰船防撞舱壁前的舱。可防止船首破损进水而漫及其他舱室。常用做压载水舱，以便调整船舶纵倾。最小舱长（防撞舱壁至艏柱垂线距离）应符合船舶建造规范要求。艏尖舱形状尖瘦，多为单层底结构，且常采用横骨架式，其肋骨间距较小，设升高肋板、舷侧设加强尖舱肋骨、舷侧纵桁。航行于冰区的船舶艏部还要做冰区加强。对于舱内无法清除积水或难以进行油漆保养的部位一般应灌以水泥，防止腐蚀。较宽的艏尖舱在中纵剖面处设制荡舱壁以减少自由液面对稳性的影响和船舶摇荡时压载水对船体的冲击。艏尖舱的出入口设在甲板或水密平台甲板上。



艏尖舱

（撰写：聂　武　审订：孙丽萍）

shoulou

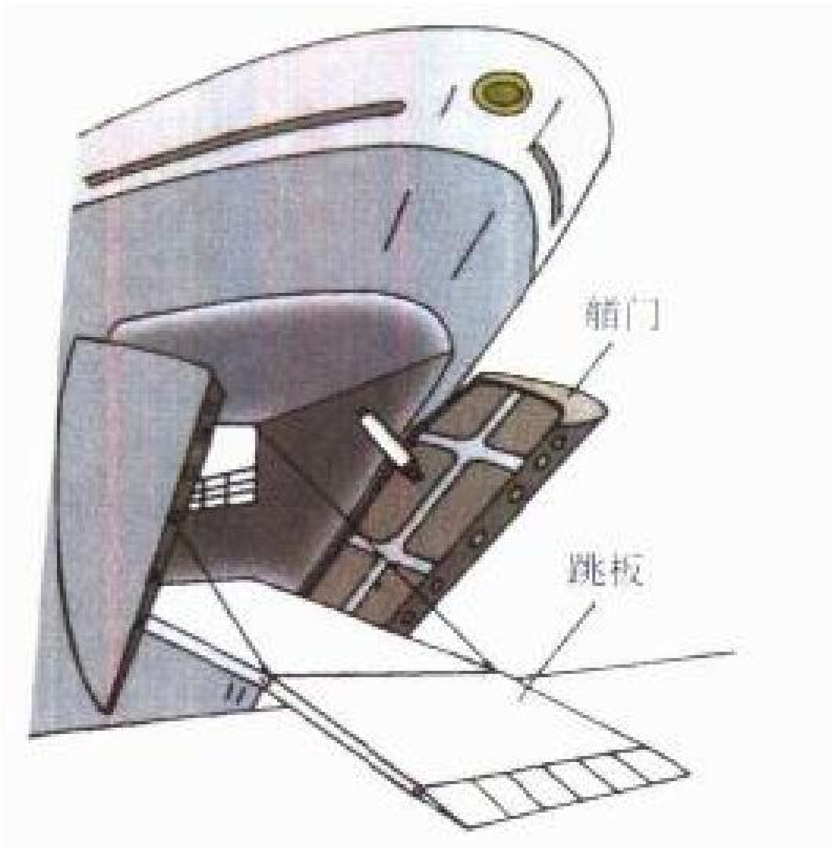
艏楼 forecastle　船首部的上层建筑。可防止或减少波浪涌上甲板。宜设于装甲板货的船上，而运木船根据载重线公约要求则必须设置。不设艏楼的船舶应增大舷弧或型深，使船首的最小高度满足船舶载重线规范的规定。一般长度大于 0.2～0.25 倍船长的艏楼称为长艏楼。小于 0.07 倍船长时，则该首楼高度不能计算在船首高度内。过去艏楼内设船员居住舱室，从 20 世纪 20 年代起除小型船舶外，艏楼内一般仅设工作舱室和仓库，如油漆间、木工间、灯具间、锚机控制室和帆缆间等，艏楼甲板上则布置锚设备。设长艏楼时，艏货舱口也设在艏楼甲板上。艏楼结构应有足够的强度以承受波浪的冲击，内部设支柱连接上、下甲板。其端部按艏楼长度采取相应加强措施，外板则应适当延伸过渡和主船体相连接。

（撰写：船　辞　修订：王晓天　审订：聂　武）

shoumen

艏门 bow door, bow port　设于船首端水线以上部位，供车

辆或重型设备（如坦克）等出入或登陆用的通道门。有帽式艏门和两舷侧开式艏门两种形式。帽式艏门开启时将艏门顶举到船首部之上，然后伸出艏跳板搁到码头或岸上供车辆进出。两舷侧开式艏门通常以艏柱为中对开设置，铰接于两舷并向舷外转动，艏门开启后可放下艏跳板或吊桥供车辆出入，关闭后用橡皮空条等密封部件与门框压紧以保证水密，并成为船首船壳的组成部分。适用于登陆舰艇、渡船、滚装船等。艏门开启时，放下艏跳板即可形成首部通道。艏门结构与毗连的首部结构相似，但需加强。启闭机械大多用绞车—滑车组操纵或液压力控制。登陆舰艇的艏门对登陆作战的突击上陆影响很大。



艏门

（撰写：王晓天　修订：李传明　审订：聂　武）

shoumen xitong

艏门系统　bow door (port) system　由艏门、驱动装置、操纵系统和固紧装置等组成，用于开闭或固紧艏门的系统。艏门是位于舰艇首端水线以上、两侧装有铰链从中线面处开启，供车辆或重型设备等出入或登陆用的关闭设备。艏门的外形与舰艇艇型线一致，结构上与船体首部结构的强度和刚度相同，开启和关闭的时间一般在 30 s 以内。固紧装置可自锁；当采用液压传动固紧装置时，要设置手动释放装置；当仅设人力操纵固紧装置时，还应设一远距离操纵的快速脱钩装置。驱动装置一般设置在艏门重心附近，确保艏门的开启角度，一般采用液压驱动。需要时，可设应急驱动装置，通常借用舰上的甲板机械或采用人力驱动方式。操纵系统中应设置安全阀、调速阀。当操纵系统中的液压系统与其他甲板机械合用时，一般应采取措施，确保操纵艏门时与其合用的甲板机械互不干扰。操纵台上设有开闭角度指示器及油压、油位、油温的声光报警装置。　（撰写：李传明　审订：陈惠民）

shoushuiyi shoufang zhuangzhi

艏水翼收放装置　housing and extending device for front foil　能将艏水翼系统收起并锁定在艇体设计水线以上位置，放下并锁定在翼航所需的正确位置上的装置。该装置由收放机构、支柱回转机构、襟翼操纵机构、安全装置、液压油缸等组成。各组成部分与艏水翼在总体上应合理配置，以达到各种功能动作协调有序。水翼艇在设计海况下以最高航速翼航时，该装置可在水翼自控系统各项性能指标范围内可靠工作。当全浸式水翼艇的艏水翼支柱兼作艏舵时，该装置的回转机构能保证支柱左右回转不小于 6°，使支柱在艇浮航时具有一定的舵效。收放机构和支柱回转机构与水翼和支柱一般应具有同等的强度。艏水翼收放装置应达到 A 级抗冲击要求。安全装置主要用于减少艇与水中漂浮物碰撞时对艏水翼系统及艇上人员的损伤。锁定装置主要用于艏水翼能被锁定在各指令位置之内。液压油缸用于产生液压动力，一般情况下采用耐蚀钢制造。　（撰写：李传明　审订：夏宇军）

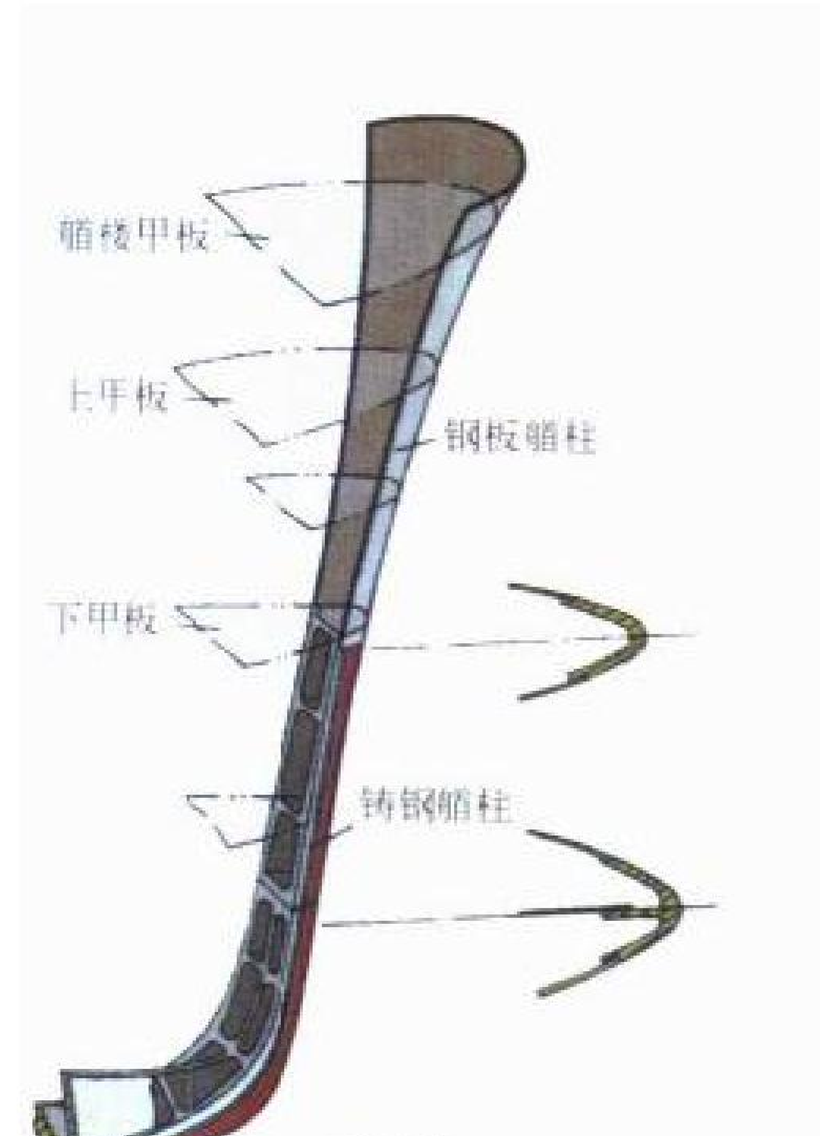
shouxiang wucha

艏向误差　heading error　仪表如罗经等指示的艏向与舰船实际艏向之间的差值。单位为角度。艏向不是航向，是指舰船纵轴轴向在水平面内的投影方向，用基准线和该方向之间的夹角表示，以基准线顺时针方向计量。航向系指舰船预定的航行方向，在水平面内，用基准线与航线之间的夹角表示，以基准线顺时针方向计量。我国过去对航向和艏向未加区别，统称航向，常把艏向误差称为航向误差。

（撰写：武凤德　审订：张宗沟）

shouzhu

艏柱　stem　船首处连接两舷外板和平板龙骨的构件。过去多用铸钢或锻钢制成，目前以钢板艏柱为主，由厚板加工焊接而成，也有采用水线以下部分为铸钢、水线以上部分为钢板的混合艏柱。在内河船上还广泛采用圆钢、钢管艏柱，或相应的混合艏柱，其内竖向设加强筋，隔一定距离设水平肘板。在木船中此构件称船首材，下端与方龙骨首端连接，两侧面根据船首线形削成可嵌入外板的槽。



艏柱

（撰写：王晓天　审订：聂　武）

shouming shiyan

寿命试验　life test　又称耐久性试验。为了证实受试的产品在某种规定条件（工作、使用、贮存等）下的寿命而进行的试验。对于电子产品，其固有寿命期很长（称为使用期）。在此段时间内，故障间隔时间大多数属于指数分布，即失效率 $\lambda(t)$ 接近于常数。产品首次故障时间或故障间隔时间也称寿命，它是与随机失效相联系的寿命。为了测定这样的时间或估计寿命指标的试验叫做工作寿命试验。由于电子产品的平均寿命很长，工作寿命试验不可能等到受试产品完全失效后再做结论。因此，工作寿命试验通常采用截尾寿命试验。有些产品出厂后，并不立即投入使用，而是先在某种环境下储存。此时产品储存受环境应力的长期作用，其特性参数也会发生变化。了解这些参数的变化规律，预测产品储存期到底有多长的试验称为储存寿命试验。人们在了解产品的缓变过程后，可以在储存失效前采取修复、更换等措施，使储存寿命延长。因此，储存寿命试验是保证产品可靠性工作的重要一环。对于高可靠性产品，寿命试验时间很长。为了缩短试验周期，加速评价产品的可靠性就需要加大应力，使产品加速失效进程（而不改变失效机理），这样的试验叫做加速寿命试验。利用此种试验，并通过数理统计及外推的方法可获得有效的特性数据。如产品的失效分布、可靠度、平均寿命以及特性参数与时间的函数关系等。加速寿命试验可分为三种：即恒定应力加速寿命试验；步进应力加速寿命试验；序进应力加速寿命试验。对于机械产品，寿命试验就是了解产品在一定应力下的耗损寿命或在一定交变应力下的疲劳寿命试验。　（撰写：臧磐安　审订：常福文）

shoufeng mianji

受风面积　wind area　船舶水线以上部分的侧投影面积。用以计算在恶劣海况下风对船舶作用的动倾力矩。由满实面积

和非满实面积两部分组成。满实面积包括船体、舷墙、上层建筑、甲板室等在船体中线面上的侧投影面积；非满实面积包括索具、栏杆、天线等在船体中线面上的侧投影面积。受风面积越大，在受横风时船舶受到的横向漂移力及风压倾斜力矩也越大，因而要求船舶具有更好的操纵性和更大的复原力矩。我国的船舶稳性规范对受风面积包括的项目和计算方法都作了详细规定，受风面积与水下侧面积之比常用以衡准船舶侧向漂移的性能。（撰写：段文洋　审订：李积德）

shouyoucang

受油舱　oil reception tank　在海上补给油水时，被补给船上专门设置的能容纳规定补油量的油舱。根据船型和续航力的不同，可设置一个或多个受油舱。

（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

shouxingchuan

瘦型船　fine ship　船体水下部分线型较瘦削的船。多为高速船。船体的肥瘦度常以长宽比和船型系数表示。瘦型船的长宽比较大，船型系数较小，有利于减小兴波阻力，高速航行时，阻力低，是快速性能比较优异的一种船型。瘦型船，细长的水下船体，螺旋桨水流干扰影响小，推进效率高，噪声较低，是排水型高速水面舰艇的优良船型。瘦型船的缺点是，在低速航行时，湿表面积大，带来较大的摩擦阻力。用于民用船舶则经济性较差。细长的船体，其操纵灵活性也较差。

（撰写：李渤　审订：娄玉梅）

shujun

疏浚　dredge　用人工或机械方法进行的水下土、石方开挖工作。一般为改善航道、港池或引排水等工程。人工方法疏浚适用于可阻断水流的小河中，机械方法通常用挖泥船施行。有的也用水下爆破方法施工，如疏通航道、挖掘港池、炸滩、炸礁等。（撰写：全锡珂　审订：何明德）

shujun shebei

疏浚设备　dredge equipment　挖掘水下土石方工程的一切船舶和机械设备的统称。疏浚使用的工程船有耙吸式、绞吸式、抓斗式、链斗式、铲斗式挖泥船和泥驳、石驳等。主要机械有起重机、钻孔机、碎石机、铲石机、挖泥机、排泥机、压缩空气扬水泵，以及为施工机械提供动力的柴油机、发电机、液压泵站等。（撰写：全锡珂　审订：何明德）

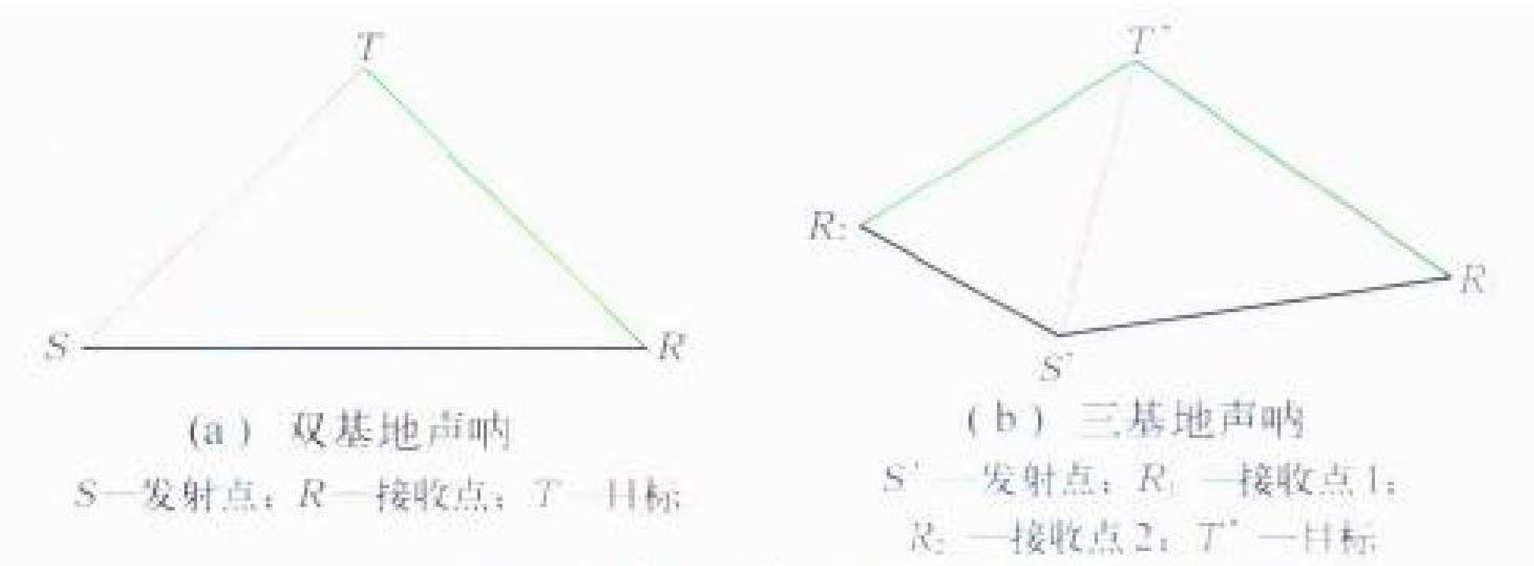
shushui xitong

疏水系统　drainage system　又称疏水管系。疏放蒸汽系统内的凝水或残水的管路及附件组成的系统。用以防止主、辅蒸汽机或管路启动时发生水击损坏，以及停机时因气温降低而发生冰冻损裂。由疏水器、疏水柜、热交换器、控制阀、冷凝器、除氧器及管路等组成。分为高压疏水管系和低压疏水管系。在蒸汽动力装置中，各种高压疏水排至除氧器；冷态启动时，疏水直接排入舱底。低压疏水包括各热交换器的疏水，一般排入疏水柜，充满时控制阀即将疏水排入冷凝器，也可用泵将疏水柜内的水打入除氧器。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

shuang duo jidi shengna xitong

双—多基地声呐系统　bi-multistatic sonar system　将发射机置于安全海域的平台上，将一部或几部接收机置于同一平台的不同位置或置于前沿作战部队的几个不同平台的"收发分置"的声呐系统。其可利用多部功能不同的声呐从不同方

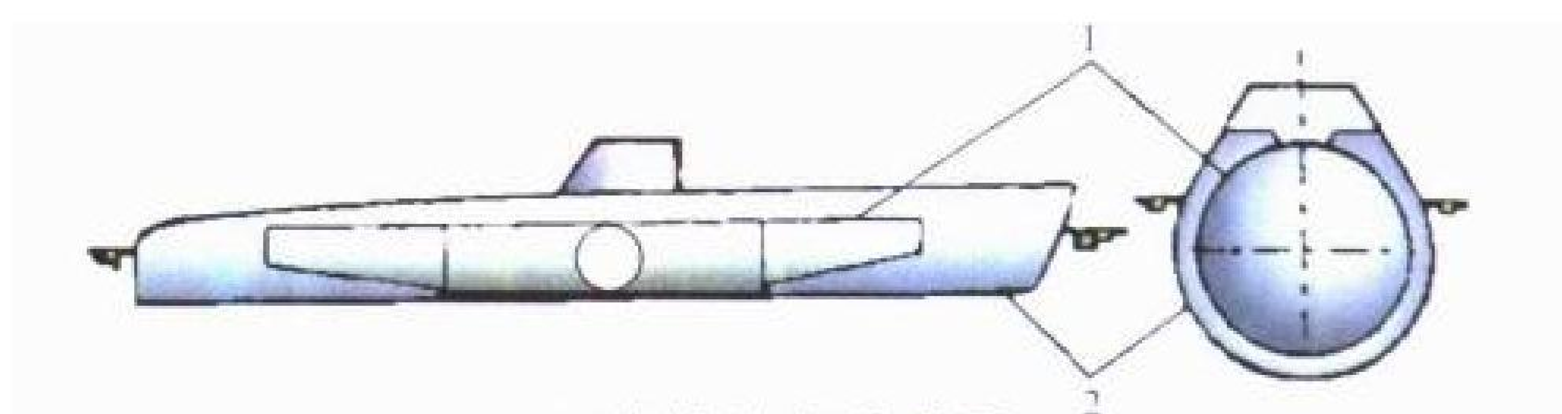


双一多基地声呐系统示意图

向隐蔽地接收目标回波，是对付安静型潜艇的一种新的声呐系统。优点是可以有效地提高接收平台对敌的隐蔽性，获得更大的回声探测距离，并为多个观测点的信息融合创造了条件。（撰写：屠庆平　审订：马远良）

shuangketi qianting

双壳体潜艇　double hull submarine　在耐压船体外面全部或局部被非耐压船体包覆的潜艇。双壳体之间布置耐压液舱、



双壳体潜艇示意图

1—耐压壳；2—非耐压船体

主压载水舱、燃油舱等。采用这种结构的潜艇，具有良好的线型。（撰写：王印秀　审订：王绍明）

shuangtai penshe tuijin

双态喷射推进　two phase propulsion　又称两相喷射推进。以某一比例的气、水两态混合物作为工作介质，利用其向船后喷射的反作用力使船前进的一种喷射推进方式。按工作介质中气、水两态的比例不同，可分为加气喷水推进和加水喷气推进。前者是将压缩空气加入水中形成极小气泡，利用空气膨胀的能量以增大水柱动量的一种双态喷射推进；后者是通过喷雾嘴将水加入空气中，增加推进剂质量以提高推进效能的一种双态喷射推进。两者实质上都是双态喷射推进的极限情况。双态喷射推进尚属预研阶段，其主要设想是在高速舰艇上采用功率大、重量轻的涡轮风扇或涡轮压气机作为主机，将适当比例的气、水两态介质向船后喷出，在水中无需任何转动部件，故结构简单。

（撰写：船锌　审订：张洪雨）

shuangti cheke duchuan

双体车／客渡船　car/passenger catamaran ferry　采用双船体，专门用于运载车辆与人员的渡船。适用于国际短途高速水上车客运输和海峡、群岛旅游胜地间交通摆渡。通常，船体采用铝合金轻型结构，使排水量小，求得尽可能大的航速，一般为50kn左右。双体全通一层甲板（主甲板）为汽车甲板，艉部宽，装有气动式活动栏杆，以便汽车跳板搁放和汽车进出。1998年中国建造了第一艘，也是亚洲最大、最快的铝合金双体车客渡船。该船总长80.1 m，宽19 m，吃水20.2 m，有4台柴油机，分别驱动4个喷水推进器，总功率22000 kW。轻载航速50 kn，服务航速47 kn，续航力440 n mile，可载客

S



图 1 中国建造的双体车客渡船

400～450 位，载小车 89 辆。内部装修豪华，达到五星级标准。客舱在救生甲板上，分前后两个配置，设有酒吧和免税商场。上层建筑和主船体采用弹性连接，故客舱振动微，噪声小，并有液压纵倾调节装置，航行时平稳、舒适。机舱和



图 2 瑞典双体车客渡船

泵舱均为无人舱室，可在驾驶室遥控操纵。每台喷水泵都配有全方位控制系统，操纵性好。并配备有先进、完善的导航通信设备及电视观察系统。瑞典 1999 年建造的 HSS 型车/客渡船，船长 125 m，航速 40 kn，可载客 1500 名，小汽车 375 辆。 （撰写：李 浩 审订：王绍明）

shuangtichuan

双体船 catamaran 两个相同的单体船，其上部用强力结构并列联成一个整体的船。每个单体船均系细长的片体，高速航行时降低了兴波阻力，获得较高的航速，便有了高速双体船的称谓。双体船强力结构亦称连接桥，其上设舱室，在相同排水量下，双体船甲板面积和上层建筑舱室比普通单体船约大 20%～40%。其船体宽度较大，横稳性较好，每个船体各自安装主机、螺旋桨和舵，形成大间距的双桨双舵，使之有良好的操纵性。缺点是，纵摇和垂荡大于相同长度的单



图 1 中国“南沙 38”号双体客船

体船，易引起晕船。现代高速双体船于 20 世纪 70 年代问世，由于设计不断改进，采用新型材料，使结构变得较为简单，建造方便，维护容易，经济实用，又具有良好的稳性和操纵性，以及宽敞的甲板，载客量大等优点，使其得到了蓬勃发展。主要用于沿海遮蔽海域的高速客运，但其耐波性较差，为改善其性能，双体船型正在向超细长方向发展，并采用大功率喷水推进系统，增设水翼或艉部端自控系统等，借以提高现代高速双体船快速性和耐波性能，适应海上航行能力。主动力装置一般为柴油机，也有的高速双体船采用体积小、功率大的燃气轮机为主动力，航速已达 40～45 kn。1997 年，中国制造的第一艘超高速铝合金双体船“南沙 38”号，已达到当



图 2 穿浪双体船

今国际先进水平。该船采用 MTU 396 柴油主机 4 台、卡米瓦喷水推进器，轻载航速达到 48 kn，满载航速 43.5 kn。船长 42 m。可载客 380 人。船上装有先进的航海电子仪器，通过电脑终端机可与世界上任何地方联系。烟（台）—大（连）航线上的“飞龙”号双体船，最大航速 45 kn，载客 512 名。

（撰写：王 青 李 浩 审订：王绍明）

shuangtichuan lianjieqiao

双体船连接桥 cross-structure of twin-hull ship 位于水线以上，连接在两只同尺度瘦长船体中间上的连桥。使两个船体形成一个整体。 （撰写：王晓天 审订：聂 武）

shuangti lieleiting

双体猎雷艇 minehunting catamaran 采用双体船型建造的近岸猎雷艇。用于港口、基地、沿岸水域，以及其他浅水区执行猎雷任务，平时还用于近岸巡逻。艇体通常采用玻璃钢结构，如澳大利亚 20 世纪 80 年代，建成世界上第一型采用泡沫塑料夹心材料的玻璃钢质“海湾”级双体猎雷艇。单个



澳大利亚“海湾”级双体猎雷艇

艇体宽 3 m，两艇体间距 3 m，中间装有一对减摇鳍。该艇甲板面积宽敞，适航性好，便于操纵，机动灵活。满载排水量 178 t，最大航速 10 kn，能在 4 级海况下安全作业。装有集装箱式猎雷指挥系统，2 套猎雷具和近程精确定位设备；还有两个便携式灭雷炸弹箱，每箱装 6 枚灭雷炸弹。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

shuangti qidianchuan

双体气垫船 air cushion catamaran 见侧壁气垫船。

shuangti qidian daodanting

双体气垫导弹艇 air-cushion missile catamaran 采用大型双体气垫船型的导弹艇。使命是：攻击大型水面舰艇及其编队。20 世纪 80 年代，苏联建成世界上第一艘采用双体气垫船型的"海狮"级导弹巡逻艇，满载排水量 750 t，艇长 64.5 m，宽 17 m，吃水 2.4 m（排水航行时），最大航速 45 kn；动力装置为3 台燃气轮机，总功率26680 kW；2 个水推进螺旋桨，



俄罗斯"海狮"级双体气垫导弹艇

2 台垫升风机；2 台辅助柴油机，2 个可伸缩推进吊舱；武器装备为2 座四联装 SS-N-22 晒班型舰对舰导弹发射装置，1 座双联装 SA-N-4"壁虎"舰对空导弹发射装置，备弹 20 枚；1 门 76 mm 舰炮，2 座 30 mm AK 630 型舰炮。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

shuangti qidian lielei saoleiting

双体气垫猎雷／扫雷艇 air-cushion minehunting/ minesweeping catamaran 采用双体气垫船型的新型反水雷艇。20 世纪 90 年代，挪威率先研制成功玻璃钢结构的双体气垫猎雷扫雷艇。先后建造了 4 艘奥索依级和 5 艘阿尔塔级双体气垫猎雷／扫雷艇，主要用于近海、港湾水域猎雷、扫雷任务。满载排水量 375 t，最大航速 20.5 kn，续航力 1200 n mile。其特点是：气垫压力支持大部分艇体重量，从而使部分艇体离开水



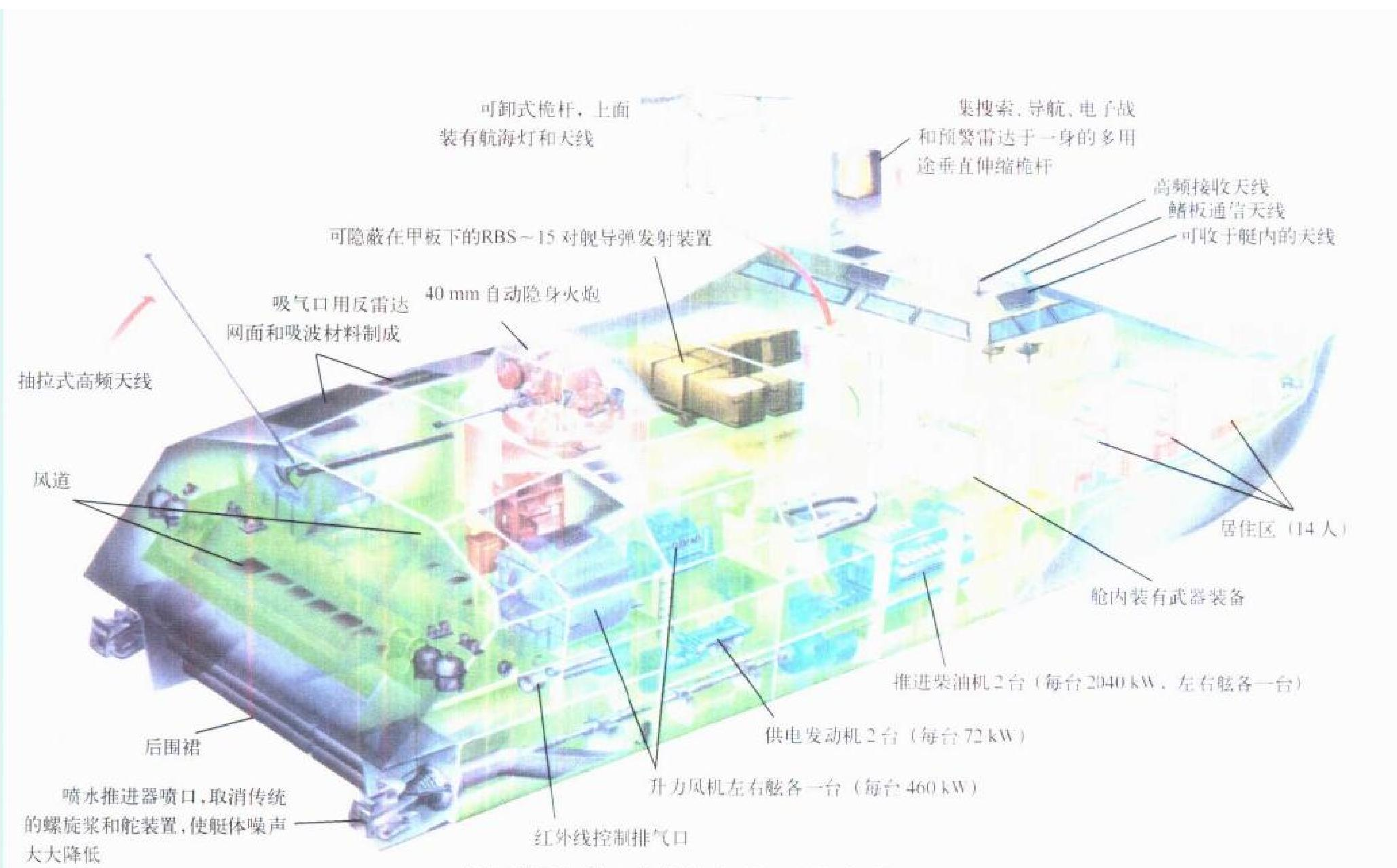
挪威阿尔塔级扫雷艇

面，介于全垫升气垫船与高速双体船之间，使其具有较好的操纵性，航速较快，加之气垫系统采用航行控制装置，减小了在波浪中摇摆的幅度，提高了稳性；具有低磁和低水声信号特征，适航性好，水声环境更有利于声呐工作，对冲击敏感度也较低。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

shuangti qidian yinshen huweiting

双体气垫隐身护卫艇 air-cushion stealth patrol catamaran 专用于舰艇隐身技术的开发和对新式武器系统及水面效应船型综合研究试验的护卫艇。20 世纪 90 年代，瑞典建造了世界上第一艘隐身护卫艇"斯迈杰"号。该艇满载排水量 140 t。采用双体气垫船型，既降低了磁、声信号特性，又有宽敞的



瑞典斯迈杰号双体气垫护卫艇（试验型）

甲板舱容，便于内部布置；艇体外形全由平面和倾斜侧面构成，艇体结构为玻璃钢夹层板和表面涂有雷达吸波、红外伪装材料，上层建筑低矮，除舰炮外，其余武器、通信系统和探测设备都封装艇体内；指挥设施位于主甲板下，采用收缩天线、升降艇桅、喷水推进器，消除传统螺旋桨和舵的噪声源。武器装备：升降式双联装舰对舰导弹发射装置，40 mm近程武器系统1座，采用隐身炮塔，400 mm线导反潜鱼雷发射装置1座位于艇尾，还有布设水雷和深水炸弹的雷轨。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

shuangweichuan

双艉船 twin-skeg ship 具有双桨双艉鳍的船。是单体船首与双体船尾相结合的一种船型。为提高伴流及降低粘压阻力，从船首至中后部采用较瘦的常规船型，从船体后半体沿推进器轴方向，在水下部分逐渐转变成两个单体；或沿推进器轴方向，顺流线做成的联接在船体上的鳍状凸体，推进器轴从中穿出，鳍状凸体被称为双艉鳍。左右两侧各有螺旋桨和机舱，而在中线上构成的隧道逐渐升高，上部可留出宽大开口，以适应滚装船、汽车渡船及集装箱船的坡道。这种船型的湿面积和摩擦阻力较大，但剩余阻力小，推进效率高，稳性亦好。（撰写：李 渤　审订：娄玉梅）

shuangweiqi

双艉鳍 twin-skeg 单体船首与双体船尾相结合的一种船型的尾部。双桨船为提高伴流及降低粘压阻力，从船体后半体沿推进器轴方向做成的两个单体，或沿推进器轴方向顺流线做成的联接在船体上的鳍状凸体，推进器轴从中穿出。这种尾部的船型湿面积和摩擦阻力较大，但兴波阻力较小，推进效率高，稳定性也好，是20世纪80年代初开发的新船型，应用于船体宽大、吃水浅、后体丰满的滚装船、渡船、客船等船型。

（撰写：王晓天　修订：李传明　审订：聂 武）

shui chongji

水冲击 water impact 物体从大气进入水中时与水面碰撞的过程。撞水时，物体将水排开，使水的质点产生很大的加速度，以4～5倍于物体撞水速度离开水面和物面，向空中呈须状和幕状喷溅。物体受到水面的反冲力，产生很大的撞击载荷，对物体（如鱼雷、导弹、宇宙飞船）的结构强度有很大影响；物体高速撞水时，还可产生很大的减速、振动、忽扑或变形，使结构、仪器设备损坏，使运动不稳定，使乘员不能承受，故必须研究撞水时物体的外形和重量、着水速度、水面条件等因素的影响，以减小撞击载荷。

（撰写：戴仰山　审订：宋竞正）

shuichuan

水船 water tanker 专门用于运送淡水的液货勤务船。航行于沿海岛屿之间，满载排水量100～3000 t，航速8～15 kn。一般为后机型，多采用柴油机主动力装置。干舷低，上甲板纵中部设有管系贯通首尾，连通各水舱。水舱用纵横舱壁分隔，并抹有水泥层，以保持水质不发生变化。淡水的输送由水泵完成，水泵装在泵舱内，军用水船有的尾部设有海上纵向补给装置，可对舰艇实施海上航行纵向补给，或向岛屿输水。世界上有些沿海国家严重缺乏淡水资源，有关方面正在考虑用大型水船运送淡水的可行性。



中国沿海水船

（撰写：王德祥　邹德斌　审订：王绍明）

shuidao

水道 waterway 能对船舶、排筏提供水上通道的水域。是水路运输的主要通道。如海洋、河流、湖泊、水库等可通船的水域。水道一般设置助航标志，以引导船舶航行、指示危险或锚泊地域。（撰写：全锡珂　审订：何明德）

shuidixing xianxing

水滴形线型 tear-drop form 纵剖面似水滴形、横剖面是圆形的船体线型。水滴形线型多为潜艇所采用，其优点是能较大地改善潜艇水下航行性能，但水面航行性能较差。近年来小水线面船的水下船体也采用水滴形线型。

（撰写：杨彦声　审订：李积德）

shuidongli shiyan

水动力试验 hydrodynamic test 研究水的运动规律和水与物体相互作用的试验。水动力试验还涉及自由水表面、波浪和空泡等专门问题的试验。水动力试验的设备为各种类型的水池和水筒。研究船舶航行性能的船模试验都可认为是水动力试验。（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

shuidongli zaosheng

水动力噪声 hydrodynamic noise 所有由水流流过水听器及其支座及壳体外部结构所形成的噪声。诸如水流的湍流边界层在水听器表面上产生的湍流压力引起的流噪声，水流引起的航行体壳体及其支架、附件振动辐射声，流过表面空腔体振动辐射声，水流激励螺旋桨叶片共振引起的辐射声、舰船艏尾的拍浪声，进排水口处的流噪声，附件周围的空化和远处水流中的旋涡辐射噪声等。因为水动力噪声源距水听器很近，且水动力噪声随流速的加大增长很快，在不产生螺旋桨空化时，是高航速下自噪声的基本噪声源。

（撰写：李福新　审订：孙进才）

shuilei

水雷 mine 布设在水中，封锁海区、航道，待机打击敌舰船或阻滞其行动；也可用于破坏桥梁、码头、水工建筑等设施的水中武器。水雷按水中状态一般可分为沉底雷、锚雷、漂雷等。由于科学技术的迅速发展，又出现了许多新雷种，如上浮水雷、自航水雷、自导水雷、导弹式水雷等。水雷一般装有非触发引信或触发引信，前者利用舰船产生的声场、磁场、水压场等



水雷

物理场或探测回波而爆炸；后者利用与舰船接触或碰撞而爆炸。此外，有的引信还可以接收遥控指令，改变水雷的战斗服务状态。水雷可由水面舰艇、潜艇、飞机、火箭或其他工具运载布设，构成雷障。其特点是长期隐蔽，打击突然，攻防兼备，易布难除，在海战中具有特殊的地位和作用，是惟一能起战略作用的常规水中武器。

（撰写：李玉才　审订：董大群）

shuilei bufang zhuangzhi

水雷布放装置　mine dropping gear　用来将水雷布放于预定水域的各种装置的统称。布雷装置分为水面舰艇布雷装置、潜艇布雷装置和飞机布雷装置。一般水面舰艇的布雷装置，包括甲板上的雷轨、布雷斜板或装有两舷的投放架以及固定环、固雷索、控制索等；专用布雷（水面）舰艇上则装有自动布雷系统，包括布雷指挥仪、挂雷装置、输送装置、布雷机等，可大量、快速、自动化布雷。潜艇布雷装置主要是鱼雷发射管和外挂布雷装置，鱼雷发射管采用压缩空气或液压直接发射或采用推杆布放。两雷之间装有连接器，靠近发射管后盖的水雷尾部装有止套筒，以保证能按正确顺序发射（布放）。用推杆布放时，水雷头部装有端板，上有导制，用来固定水雷，以防在发射管内滚动；水雷尾部有尾板，上有支板和舵板，以免损伤雷体。潜艇外挂布雷装置是为了增大潜艇载雷量而专门设计的装置，执行布雷任务前，装于潜艇外部，可装载数十至数百枚水雷。在执行任务中遇有危险情况，外挂布雷装置连同水雷可应急快速抛弃。飞机布雷装置通常是飞机上原有的设备。若由轰炸机布雷，水雷挂在挂弹架上，用瞄准器瞄准，再用投弹装置将水雷投下。若用运输机布雷，机上有滑轮地板、舱内导轨、固定设备等以及拉伞用的顶部固定钢索等。　（撰写：何国明　审订：高陆路）

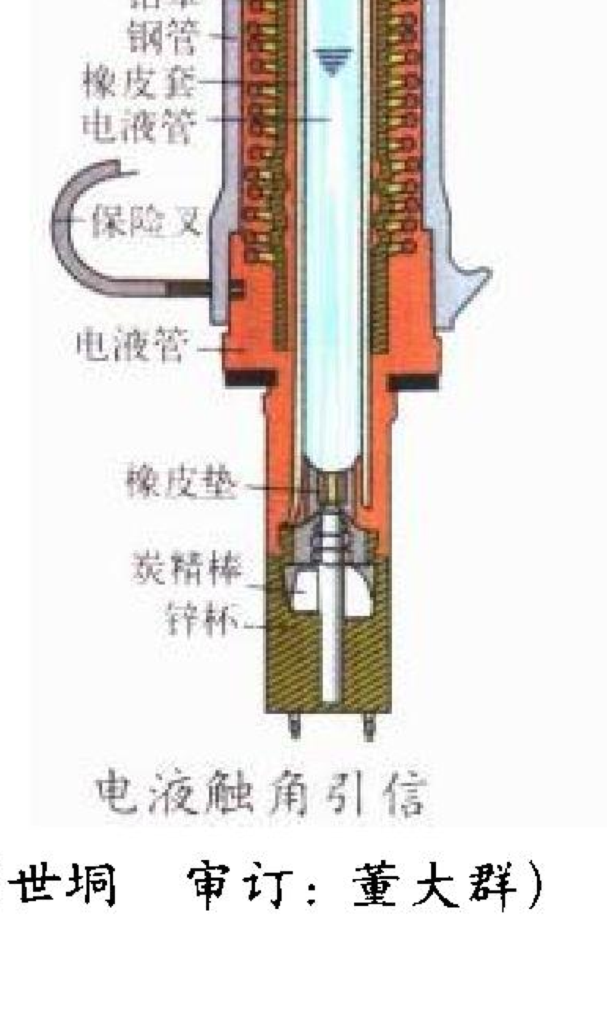
shuilei chufa yinxin

水雷触发引信　contact fuse of mine　靠碰撞或接触目标引爆的水雷引信。触发引信有机械击发引信、触角电引信、触线引信等。机械击发引信是当目标碰撞水雷时，利用惯性力驱动机械击发机构冲击雷管而引爆水雷的引信。触线引信是依靠目标接触水雷触线而引爆水雷的引信。触发引信可用在锚雷中打击水面舰艇，其结构简单，但引信作用半径小，触雷概率低。触发引信还可用于漂雷和部分抗登陆水雷。也可作为一种辅助引信，用于自导水雷等特种水雷。

（撰写：葛世垌　审订：董大群）

shuilei chujiao yinxin

水雷触角引信　horn fuse of mine　依靠与目标碰撞形成原电池引爆水雷的角状触发引信。舰船碰弯触角时，铅罩内玻璃电液管破裂，电液沿橡皮套内侧沟槽流至锌杯内，与炭精棒共同构成原电池，电流经导线、保险器至电爆管，引爆水雷。铁质触角罩可保证运输布放中的安全。布放前，拔掉保险叉。雷入水一段时间后，绑罩索（图中未画）自动脱落，触角罩在脱罩弹簧作用下掉到海底，露出触角，水雷进入战斗状态。此引信的最大优点在于电源可永久存放，有利储存。



电液触角引信

（撰写：葛世垌　审订：董大群）

shuilei chuxian yinxin

水雷触线引信　antenna fuse of mine　依靠目标接触水雷触线而引爆水雷的触发引信。触线水雷主要用来对付潜航潜艇。图1表示触线水雷在水中的状态，图2表示引信原理。引信有镀锌钢索（或铜索）做成的上、下两根触线，经过绝缘水密孔分别与雷体内变压器的初级线圈两端相接。当潜艇接触触线（上或下）时，铁质潜艇和镀锌（或铜质）触线与海水（电解液）构成电池，于是有电流流过变压器初级线圈，次级

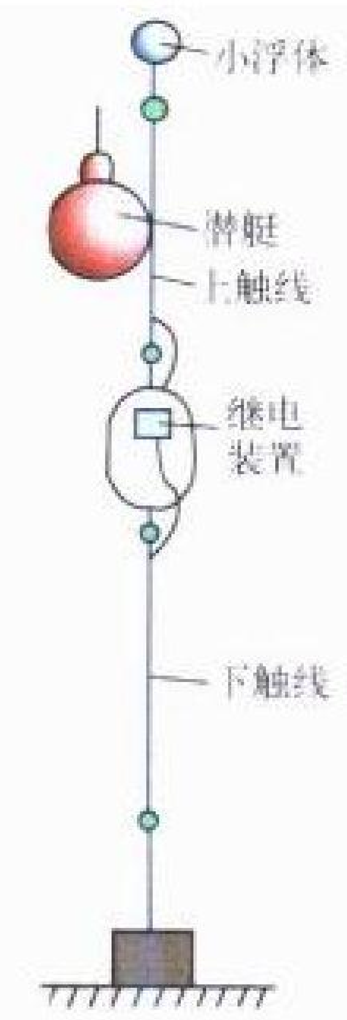
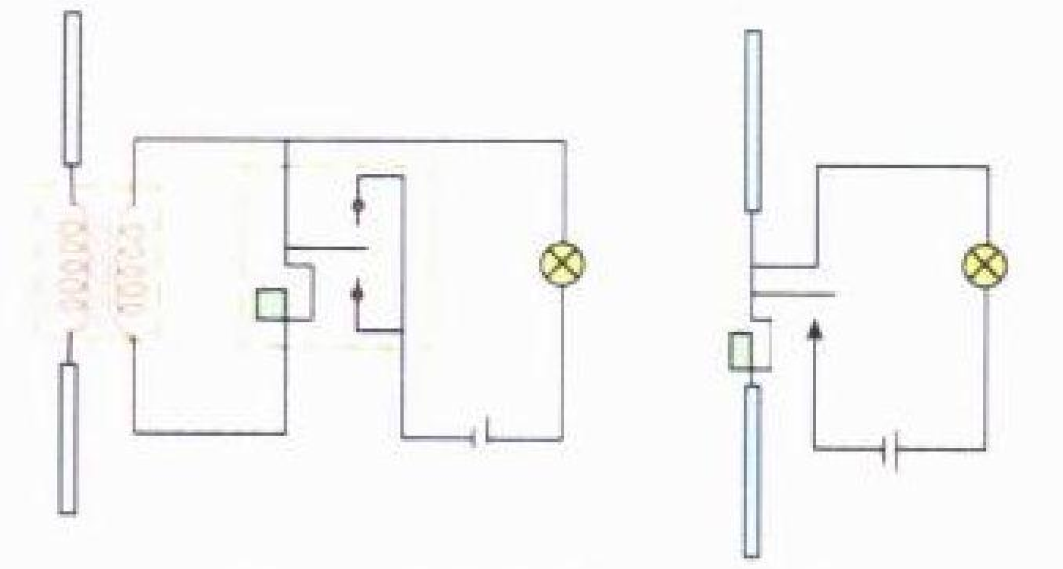


图1 触线水雷水中状态示意图


图2 触线引信原理示意图

线圈感生电流推动电流计式继电器，启动后续电路，引爆水雷。上触线上端通过绝缘体与支持浮体相联，下触线下端通过绝缘体与雷锭相接。由于海水上下层密度和含盐度不同，触线内平时就有寄生电流存在。无潜艇时此寄生电流不变，不会引起电流计式继电器及后续电路动作。触线引信用于早期的反潜锚雷。　（撰写：葛世垌　审订：董大群）

shuilei ciyinxin

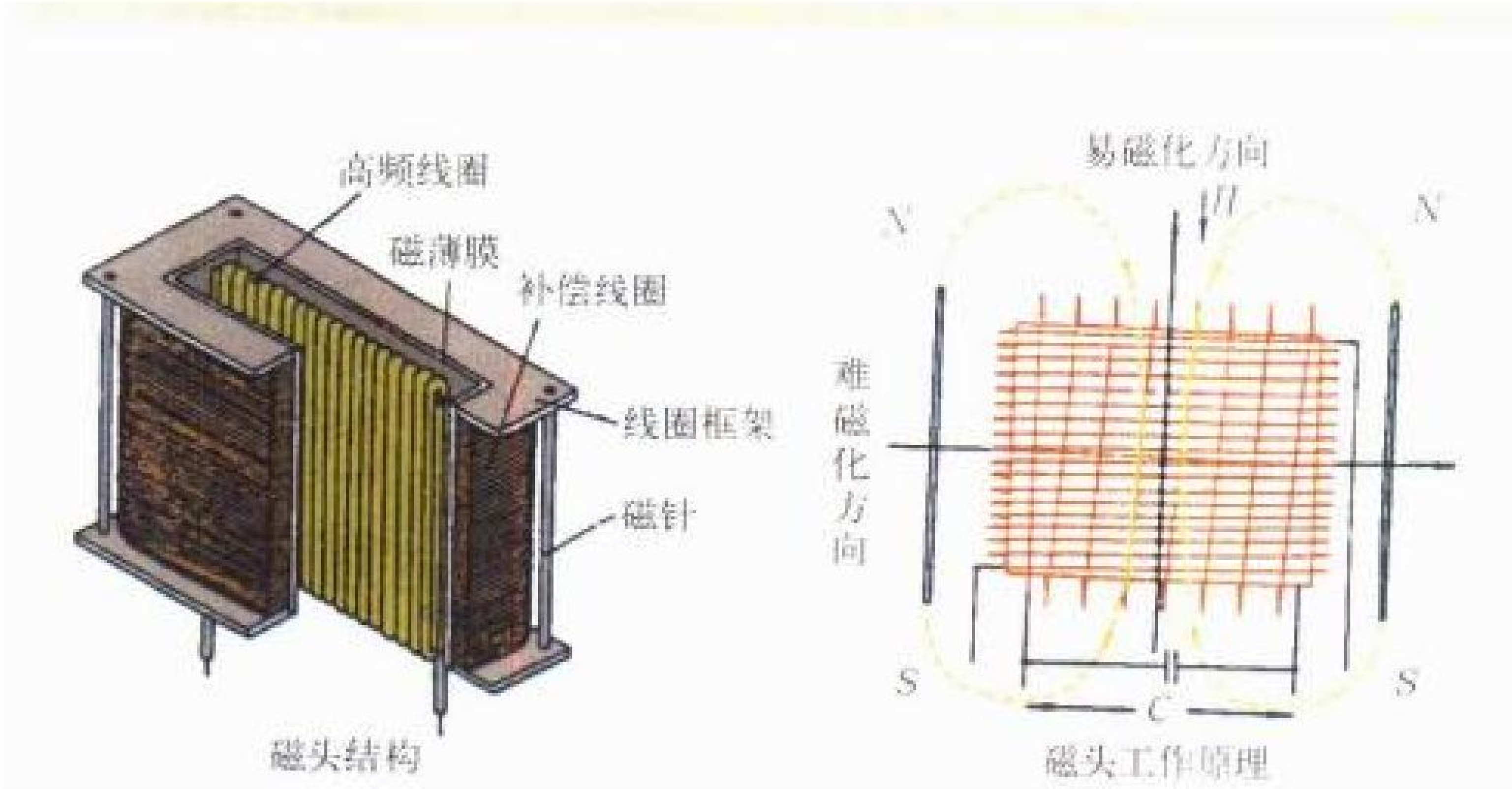
水雷磁引信　magnetic fuse of mine　利用舰船磁场信号而动作的非触发引信。舰船系由大量铁磁性材料构成，又在地磁场中建造、航行，因长期受地磁场磁化，在其周围形成舰船磁场；即使采用消磁技术，也无法完全消除此磁场。舰船磁场集中于舰船附近，反应此磁场的磁引信的动作区域性良好。磁引信是非触发引信中重要而又常用的一种引信。根据反应磁场的参量不同，磁引信可分为三类：(1) 静磁引信，反应舰船磁场强度绝对值；(2) 梯度引信，反应舰船磁场梯度值；(3) 动磁引信，反应舰船磁场强度随时间的变化率。根据接收器的不同，磁引信可分为磁机械引信、感应磁引信、磁通门磁引信和磁膜引信。　（撰写：葛世垌　审订：董大群）

shuilei daodan

水雷导弹　mine missile　一般以锚雷雷体为运载器、以近程导弹为战斗部的水中兵器。布设后，由雷锚与短索将雷体系留于海底。当声换能器检测到舰船噪声信号或接收到遥控指令时，再经引信处理、识别、确认后，解脱雷体，安装在雷体尾部的火箭助推器点火，助推雷体垂直上浮。雷头出水时，头盖打开，释放导弹。导弹根据目标参数，调整飞行姿态，搜索打击目标。　（撰写：李玉才　审订：董大群）

shuilei dongci yinxin

水雷动磁引信　dynamic magnetic fuse of mine　利用舰船磁场随时间变化而动作的磁引信。动磁引信有如下两类：(1) 感应引信。基于法拉第电磁感应定律，以感应线圈棒为接收器



磁膜传感器结构示意图

的磁引信。⑵ 磁膜引信。用磁膜传感器（见图）为接收器的磁引信。 （撰写：葛世坰　审订：董大群）

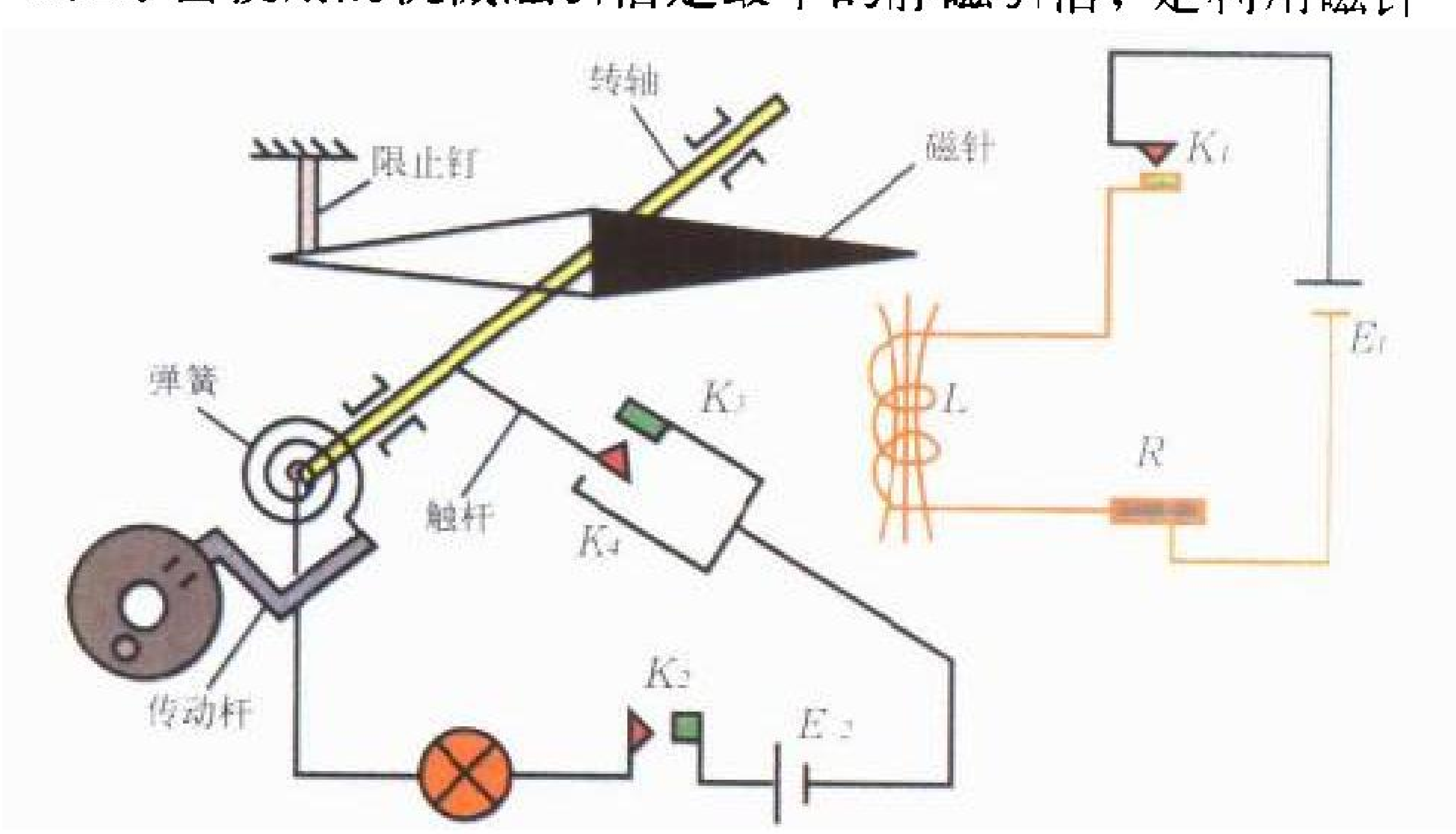
shuilei feichufa yinxin

水雷非触发引信 influence fuse of mine 不依靠与目标碰撞或接触，而是利用目标产生的物理场，或利用引信本身发射探测信号确认目标，或接收遥控指令而使水雷动作的水雷引信。非触发引信一般可分为三类：⑴ 被动非触发引信。利用目标产生的物理场而动作的引信，可分为声引信、磁引信、水压引信、电场引信和其他如重力引信等。⑵ 主动非触发引信。依靠引信发射探测信号，确认目标后而动作的引信。⑶ 遥控引信。接受遥控指令改变水雷战斗状态（战斗或安全）、或即时爆炸的引信。一个良好的水雷非触发引信，应满足如下要求：有适当大小的引信作用半径；有良好的抗干扰性能（抗自然干扰和人工干扰）；有良好的动作区域性（能击中要害部位）；有优良的动作可靠性。

（撰写：葛世坰　审订：董大群）

shuilei jingci yinxin

水雷静磁引信 static magnetic fuse of mine 利用舰船磁场强度绝对值而动作的磁引信。地磁强度因地而异，不同海区、不同地点的地磁强度有所不同。经过对地磁场的补偿，静磁引信能测知舰船到来时产生的磁场变异。二次大战中，德国磁性水雷使用的机械磁引信是最早的静磁引信，是利用磁针



机械静磁引信原理示意图

在磁场中产生偏转的原理构成；同时采用机械仪表组成补偿机构补偿地磁场。该引信机械制造工艺复杂，灵敏度低，已遭淘汰。现代静磁引信可通过测量磁场的三个分量解算舰船磁场强度的绝对值。新型传感器和信号处理技术的应用提高了这种引信的性能。 （撰写：葛世坰　审订：董大群）

shuilei lianhe yinxin

水雷联合引信 combination fuse of mine 接收两种或两种以上不同舰船物理场信号、或接收同一物理场两种或两种以上不同参量信号，工作时有相互依赖关系的水雷引信。引信联合的方法有：⑴ 串联。被联合的引信，其工作有一定顺序。只有前一引信工作后，后一引信方能工作。全部引信工作后，水雷方能动作或爆炸。⑵ 并联。被联合的各引信，工作无顺序。但必需被联合的各引信均工作后，水雷方能动作或爆炸。⑶ 混联。三个以上引信联合时，既有串联，又有并联的联合方法。⑷ 控联。根据遥控或预置指令，选择水雷中的某几个或全部引信按前述方法进行联合。引信联合的目的在于提高水雷的战术技术性能，如节约能源，增强水雷的抗扫、抗干扰性能，提高动作区域性等。被联合的各引信应能互补长短。

（撰写：葛世坰　审订：董大群）

shuilei qibao zhuangzhi

水雷起爆装置 detonation device of mine 引爆水雷主装药的装置。由起爆管和传爆管构成。起爆管里装有雷管和起爆药，由引信传来的能量而引爆，再以其爆炸产生的冲击波能量引爆传爆管，继而引爆主装药，即引爆水雷。通常使用的雷管有击发雷管和电雷管。击发雷管接受机械能后由击针刺发起爆，电雷管则利用电能起爆。传爆管的装药通常为感度较高、威力较大的黑索金、太安等之类的炸药，以保证起爆的可靠性较高。利用空心装药爆炸的聚能效应的水雷起爆装置，具有更高的起爆可靠性，并可减少传爆用量。

（撰写：何国明　审订：高陆路）

shuilei sheng yinxin

水雷声引信 acoustic fuse of mine 反应舰船等水中目标的辐射噪声信号或其他水声信号而引起动作的非触发引信。按照声引信所利用的信号来源的不同，声引信可分为被动声引信和主动声引信。被动声引信是一种无源声信号探测与控制系统，利用舰船等目标的辐射噪声信号而动作；主动声引信是一种有源声信号探测与控制系统，当引信发射探测声波时利用目标反射的回波或目标出现引起的回波序列变化而诱发引信动作。被动声引信又可按三种不同的方法来分类：⑴ 按工作频段分类。次声引信是接收目标辐射噪声为次声频信号的声引信。次声引信的工作频率低于 20 Hz，突出优点是抗扫性强，缺点是动作区域性较差。声频引信是接收目标辐射噪声可听声频段信号的声引信，可听声频段通常定义为 20～20000 Hz。超声引信是接收目标辐射噪声超声频段信号的声引信，超声频段的频率大于 20000 Hz。⑵ 按敏感的声场参数分类。静声引信是反应目标辐射噪声的声压值的声引信；动声引信是反应目标辐射噪声的声压值时间变化率的声引信；声梯度引信是反应目标辐射噪声的声压值空间变化率的声引信。⑶ 按功能分类。分为值更引信、战斗引信、解脱引信和近炸引信。主动声引信由于耗电很大且隐蔽性不好，不能用作值更引信。 （撰写：相敬林　审订：王祖荫）

shuilei shiyanchang

水雷试验场 test range of mine 在接近水雷作战环境的水域，运用先进技术设施，通过科学试验，对水雷总体或部件的功能或战术技术参数进行测试、考核，获得精确数据，作出权威结论的试验机构及场所。其主要任务是检验水雷结构方案的正确性、检验新型水雷的技术性能、战术性能和部队操作使用性能，检验批量生产水雷的质量及可靠性。水雷试验场必须具备以下条件：固定宽阔的试验海区、有适宜深度、海底平坦；有试验水雷所要求的舰船、飞机、布放、打捞的

设备；具备完成各种试验项目的测试设备和器材，能够准确可靠地测取数据；进行水雷试验的模拟设施和设备；具备相应的数据分析、处理设备，可对试验数据进行处理，并能及时准确地提供试验结果。（撰写：梁立全　审订：姜世龄）

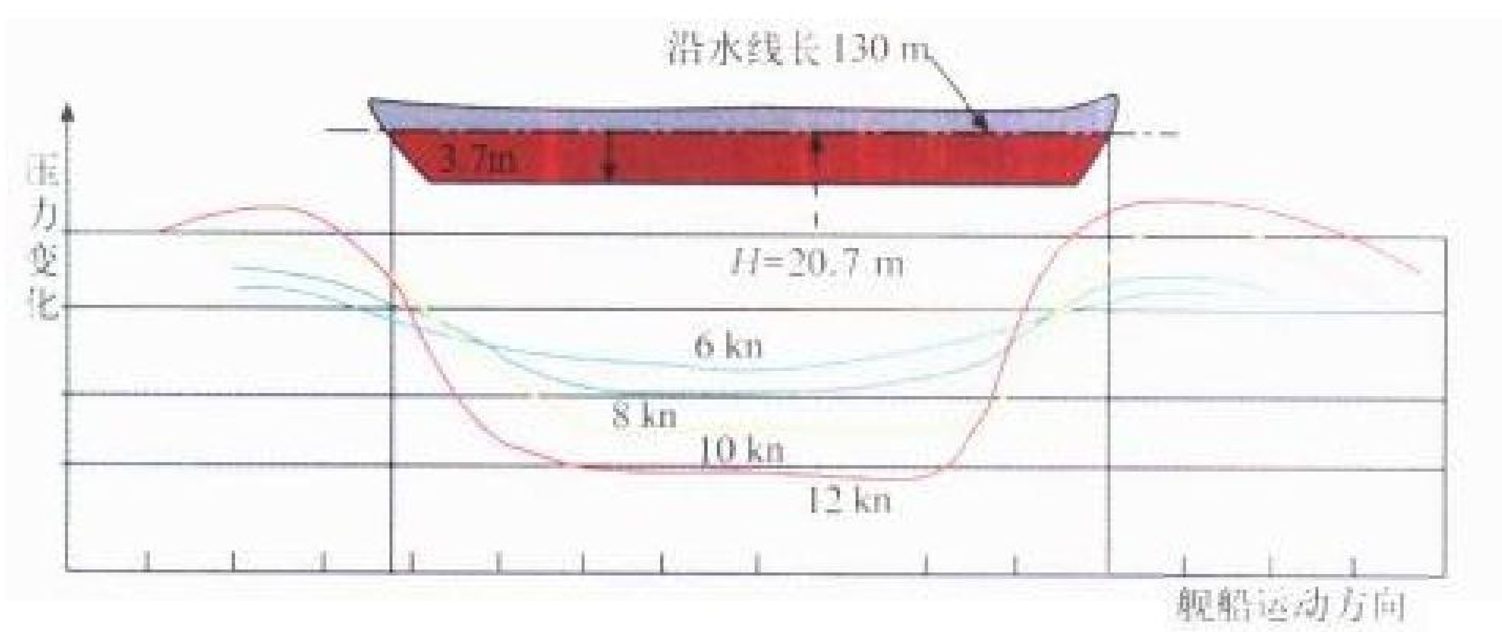
shuilei shiyanchuan

水雷试验船　mine test ship　用于在海上靶场担负水雷试验的船只。主要任务是布放各种试验用水雷，并定期回收检验。满载排水量 500 t 以下，航速 10～15 kn。船上设有布雷舱、水雷布放装置和吊放设备等。水雷试验内容包括：定深试验、引信可靠试验、引信抗扫性试验、战斗部威力试验和水雷寿命期试验等。水雷布放后，需要一定时间进行考验，试验周期长，水雷试验船利用率不高，通常不专门建造。有试验任务时，由部队抽调的 500 t 以下布雷艇承担。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

shuilei shuiya yinxin

水雷水压引信　hydrodynamic fuse of mine　利用舰船水压场信号而动作的非触发引信。舰船航行时，其周围水介质流体将产生压力变化（如图）。水压引信主要利用压力变化中的负压信号使水雷动作。水压引信的最大优点是难以扫除。迄今为止，尚未见有效的水压扫雷具。水压引信的缺点是由于舰船水压场沿舰船横侧方向传播较远，所以引信的横向区域



引爆水雷的舰船水压场变化曲线

性较差。此外，许多自然因素，如涨（落）潮，风浪和涌浪等对水压引信造成干扰。故水压引信中，信号处理、识别电路十分重要。水压引信常与动作区域性好的其他引信联合使用。水压引信接收装置中的压力传感器有 3 类：连续自动补偿压力传感器、半导体应变计式压力传感器和压电陶瓷式压力传感器（可与声传感器共用）。

（撰写：葛世垌　审订：董大群）

shuilei yinxin

水雷引信　mine fuse　感知目标存在，或在指令控制下使水雷动作的装置。引信是水雷的重要组成部分，感知目标、引爆装药（或释放战斗部）是引信的基本功能，也是早期水雷引信唯一的功能。现代水雷对引信的智能化提出了更高的要求，如要求抗自然干扰和抗人工干扰能力强；能准确识别目标，甚至能分辨敌我；在失去战斗力或战斗服务期满后，会自行销毁；有知识处理和应变决策的能力；能执行遥控指令改变水雷的服务状态等。为了达到这些要求，水雷引信还有许多问题需要进一步研究解决。（撰写：葛世垌　审订：董大群）

shuileizhan

水雷战　mine warfare　运用水雷与反水雷兵器及装备进行的海战。运用各种布雷工具，将水雷布设在作战水域（包括江、河、湖、海），构成雷障，封锁海区、航道，待机打击敌舰船或阻滞其行动，牵制敌人兵力；也可对交战岛国或濒海国家，大规模布雷，实施战略封锁，切断其与外界的联系，使其工业生产、社会经济陷入瘫痪，以至失去抵抗能力。而运用反水雷兵器及装备进行扫雷、猎雷、破雷、炸雷等，清除敌方布设的雷障，以保证基地、航道的安全；或采取措施减弱舰船的物理场，如消磁、消声等，以减少或避免水雷对舰船的毁伤，则是水雷战的另一重要方面。水雷战贯穿海战的始终，可影响或改变战场态势，以至海战的进程。

（撰写：李玉才　审订：董大群）

shuileizhan jianting

水雷战舰艇　mine warfare ship　专门从事布雷和反水雷作战的舰艇的统称。包括布雷舰艇和反水雷舰艇。布雷舰艇，其使命是：遂行基地、港湾、航道、近海海域和江河湖泊水域防御布雷或攻势布雷。主要包括排水量 500 t 以上的远洋布雷舰和近海布雷舰，以及排水量 500 t 以下的布雷艇等。反水雷舰艇，主要分为扫雷舰艇、猎雷舰艇和破雷舰等。扫雷舰艇，使用扫雷具模拟舰艇声、磁等物理场，或用机械割刀切割锚雷雷索等手段，扫除航道、港湾、海峡等水域的水雷障碍，开辟雷区航道；为舰船编队航行担任导航；在登陆作战中，担任敌前扫雷，以及巡逻、护航、警戒、反潜和扫雷等任务。按排水量和担负的任务，分为远洋扫雷舰、近海扫雷舰和港湾扫雷艇、江河扫雷艇和扫雷母舰等。扫雷舰排水量 500～1300 t，扫雷艇 500 t 以下。猎雷舰艇，用于搜索、探测和摧毁水雷。特点是不需预先探明水雷引信的类型，利用灭雷具，可以直接探测和清除水雷。分为远洋猎雷舰、近海猎雷舰和港湾猎雷艇等。猎雷舰排水量 500～1300 t，猎雷艇排水量 170～500 t。猎雷舰艇的发展为反水雷舰艇的发展开辟了新的途径。破雷舰，直接靠舰体碰撞和自身强大物理场引爆水雷。多用大型舰艇改装而成。今后，水雷战舰艇将在矛盾斗争中相互促进，不断发展，船型将趋大型化、多样化，如多性能复合船型舰艇，水中探测技术、隐身技术、新材料技术，以及作战指挥自动化技术等将获得更多的应用。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

shuilei zhang'ai

水雷障碍　mine barrier　简称雷障。根据水雷战攻防计划，按照一定样式布设水雷，构成的水中障碍。雷障有三种类型：⑴防御雷障。布设在己方控制水域的雷障。用于加强沿海防御，保证基地、港口、航道安全，防止敌偷袭、登陆、海上骚扰、侵犯领土、领海。⑵攻势雷障。布设在敌方控制水域（或公海）的雷障。用于封锁敌方基地、港口、航道，打击敌舰，破坏海上交通，牵制其兵力，打乱其作战计划。⑶机动雷障。根据战场形势，适时布设的雷障。既可用于防御，亦可用于攻势。雷障有四种样式：⑴水雷幕。布设各型水雷，如沉底雷、锚雷、触线雷等，在立体空间上呈帷幕状的雷障。⑵水雷线。按照一定间隔，在同一方向布设成一线状，长度大于 0.5 n mile 的雷障。若两雷线间距小于 0.15 n mile，称一线两列；若两雷线间距大于 0.15 n mile，称两条雷线。⑶水雷群。雷线小于 0.5 n mile 的雷障。⑷零散水雷。单个布设或不规则布设的少量水雷构成的雷障。

（撰写：李玉才　审订：董大群）

shuilu liangyong tanke

水陆两用坦克　amphibian tank　又称水上坦克。装有水上

S



图 1 中国水陆两用坦克



图 2 法国 AMX-10P 型水陆两用坦克

行驶装置，可在水上自行浮渡和陆上行驶，在濒海地区用于抢滩登陆或强渡江河作战。一般全重在20 t以下，装有85 mm左右口径火炮一门，比一般坦克重量轻，装甲薄，防护能力差。20世纪 80 年代，法国海军陆战队装备AMX-10P型AC 90水陆两用坦克，可用于反坦克及火力支援，装有 90 mm 火炮，重量轻，可由运输机空投，全重 14.8 t，陆上车速 65 km/h，水上航速 10 km/h，装有夜用微光观瞄仪，三防装置及烟幕系统等。中国海军陆战队已装备水陆两用坦克。

（撰写：王 青　审订：王绍明）

shuilu tanke qianyinche

水陆坦克牵引车 amphibian tank tractor 又称水陆坦克抢救车。用于牵引或抢救淤陷、战伤、损坏或发生故障的坦克或其他车辆的两栖装甲车辆。装有绞盘、起吊设备、刚性牵引装置和自卫武器。20 世纪 80 年代，中国部队陆续装备水陆坦克牵引车。一般全重约 20 t，柴油发动机功率近 300 kW，水上航行时速 10 km多，牵引时速数千米，陆上时速 50～60 km，牵引时速 20～30 km。绞盘牵引力十几吨，加两个滑轮时可达几十吨，起吊能力数吨。（撰写：王 青　审订：王绍明）

shuilu yunshu

水路运输 water transport 简称水运。利用船舶和其他运输工具，在江、河、湖、海运送旅客和货物的运输方式。具有运输成本低，运量大的特点。按服务对象，分为旅客运输、货物运输；按航行区域，分为内河运输、沿海运输、远洋运输；按货物性质和装卸方式，分为散货运输（包括液货）和杂货运输（包括托盘、集装箱、滚装、载驳运输）等；按船舶动力，分为机动船运输和非机动船运输。水运是交通运输的重要组成部分，与铁路、公路、航空、管道运输互为补充，组成运输网。（撰写：全锡珂　审订：何明德）

shuimi cangbi

水密舱壁 watertight bulkhead 在规定压力下能保持不透水的舱壁。可达到一舱或数舱破损时，船舶不沉的目标。由于进水后舱壁上静压力为线性分布下大上小，因而舱壁板厚的分布也为上小下大。为保证极端情况，如油水舱至通气管高度的压力之下舱壁板不至破损，舱壁板上设垂向扶强材和水平桁材，扶强材和水平桁材两端尽可能设肘板，以保证提高强度的有效性。（撰写：王绍鸿　审订：聂 武）

shuimi shiyan

水密试验 watertight test 又称紧密性试验。考核船体结构焊缝及其安装件密封性的试验。通常采用气密性试验、热油试验、灌水试验等方法进行。气密性试验：向受检结构通入规定压力的空气，采用涂肥皂溶液的方法检查塞盖、安装件和焊缝等处，1h 内，水舱压力降不大于规定值，油舱压力降为零，且检漏处的肥皂液无气泡逸出为合格。热油试验（仅对潜艇蓄电池舱内的燃油舱）：向受检结构注入试验燃油、用蒸汽加热，当蒸汽出口处油温达到规定值，整个舱的温度基本一致，并且试验油压力达到规定值时，试验开始计时．每隔1h记录一次油温、油压，观察试验前涂在塞盖和焊缝处的白粉，确定有无泄漏缺陷。试验过程中，油温、油压必须保持稳定，稳压期间无压力降，涂在检漏处的白粉始终没有发现油斑为合格。灌水试验：向受检结构灌水，灌水的水柱高度由产品的有关技术文件规定，受检结构无渗漏或无潮湿现象为合格。（撰写：张学亮　审订：张延飞）

shuimi tongdao

水密通道 watertight passage 舰艇上设置的具有水密功能，供舰员及搬运设备通行的通道。水密通道平时可保证舰员、设备在不受风雨海浪的侵袭下安全通行。战时，当舰船进行三防时，可将全舰分成几个独立的集体防护区，防护区保持水密和气密，有滤毒通风密闭式和隔绝式密闭两种。水密通道用于连接各独立的集体防护区内的各个舱室，以保证舰员和设备的安全，保证战斗任务的完成。水密通道主要是利用舰船内已有的通道，或辅以少数的临时通道连接而成。

（撰写：李传明　审订：夏宁军）

shuimian caozongxing

水面操纵性 surface maneuverability 水下船舶在水面航行时的操纵性。水面操纵性是针对水下潜器在水面的操纵而言。例如潜艇，由于操纵上的特殊性，可有水面操纵性和水下操纵性之分。水面操纵性是指潜艇借助操纵装置来改变或保持其在水面航行时的运动速度、姿态、方向和深度的性能。同水面舰艇一样，具体包含：(1) 运动稳定性：潜艇保持一定航行状态（如航向、纵倾、深度等）的性能；(2) 机动性：潜艇改变航行状态（如航向、纵倾、深度等）的性能；(3) 惯性：推进器工况发生改变（停车或倒车）和保持零舵角时潜艇的运动特性。但是潜艇的水面操纵性与水面舰艇的操纵性也有不同之处：潜艇由水下浮出水面的瞬间之前，其操纵性能由于受到波浪及自由液面的影响，会伴有一些诸如纵倾、垂荡等复杂现象，从而使潜艇的操纵性能下降。水面舰艇则不存在此问题（撰写：庞永杰　审订：李积德）

shuimian jianting zonghe shengna

水面舰艇综合声呐 surface ship integrated sonar 装备在水面舰艇平台上的综合声呐。参见综合声呐。

（撰写：屠庆平　审订：马远良）

shuimian shiyan

水面试验 surface trials 各种潜水航行器和潜水器具在水面状态进行的试验的统称。目的是检查其在水面状态的性能、安全性和可靠性，为进行水下试验奠定基础。通常特指潜艇水面试验。常规动力潜艇水面试验内容主要包括：锚泊设备、主推进电机及其控制设备、升降装置、综合声呐、操舵装置、操纵性试验、纵倾平衡系统、铅酸主蓄电池组附属系统、柴油发电机组及其控制设备等试验。除此之外，核潜艇水面试验应包括：反应堆冷却剂系统、压力安全系统、应急冷却系统、放射性废物处理系统等试验。

（撰写：张延飞 审订：尚邦贤）

shuimian zhandou jianting

水面战斗舰艇 surface combat ship 具有在水面执行直接作战任务的战斗舰艇。主要包括航空母舰、直升机母舰、巡洋舰、驱逐舰、护卫舰、导弹艇、鱼雷艇、猎潜艇、水雷战舰艇和登陆作战舰艇等。现代水面战斗舰艇的满载排水量，最小的数十吨，最大的超过 100000 t。航速 15～60 kn，续航力 300～8000 n mile（核动力航空母舰可达 1000000 n mile以上），自给力 3～30 昼夜。船体结构有纵骨架式、横骨架式和



图 1 中国海军舰艇编队航行

混合骨架式。大多采用钢质材料制造，结构坚固，具有良好的航海性能和攻防能力。动力装置，航空母舰、巡洋舰多数采用蒸汽轮机，少数采用核动力装置，有的巡洋舰采用燃气轮机或柴油机—燃气轮机联合动力装置；驱逐舰和护卫舰一般采用柴油机、柴油机—燃气轮机联合动力装置或全燃气轮机动力装置。小型战斗舰艇，一般采用柴油机动力装置，或全燃气轮机动力装置。动力装置总功率数百千瓦至 22 万千瓦。推进系统多为螺旋桨，少数高性能小艇采用喷水推进或空气螺旋桨推进。推进轴及螺旋桨 1～4 个。武器装备有舰载机、舰载直升机、中远程巡航导弹、舰舰导弹、舰空导弹、反潜导弹、舰炮、反潜鱼雷、反舰鱼雷、水雷、深水炸弹、扫雷、猎雷等武器系统。通常以一种武器为主，其余武器为辅。电子设备主要有：各种雷达、声呐、通信、导航等设备，舰艇指挥自动化系统，舰艇火控系统，电子对抗系统等。此外还装备有防核、防化学、防生物武器设施。发展趋势：大型多用途和中、小型多用途航空母舰仍将得到发展；巡洋舰、驱逐舰、护卫舰将普遍搭载反潜直升机，以加强反潜作战能力；激光等定向能武器也将得到广泛使用；导弹武器系统将广泛采用垂直多功能发射装置，攻防能力将有新的突破；隐身技术将得到普遍应用，隐身和准隐身舰艇数量将会有增加。



图 2 日本“村雨”级驱逐舰

（撰写：王印秀 审订：王绍明）

shuimu fandao xitong

水幕反导系统 water-curtain anti-missile system 利用舰艇上的水幕装置进行反导的系统。通过水幕反射、吸收光波，改变舰艇的光学特性，降低光电制导的反舰导弹的能见度，达到干扰光电寻的的制导功能，减弱和阻止反舰导弹攻击。水幕能对红外、光、激光、电视等观测器材、跟踪及制导装置进行有效干扰。（撰写：王印秀 审订：陈佐周）

shuimu xitong

水幕系统 water screen system 利用喷淋水幕作为舱室降温、隔火、灭火及防止原子和化学武器污染的防护系统。由消防总管、喷淋管、水泵和水喷淋器及阀件等组成。通常布置于舱室通道、弹药舱、扶梯舱口及重要操纵岗位等处。为保护舰艇减轻毒剂和放射性微粒的伤害，在舰艇上层建筑的外表面也装上水幕系统。喷淋管是布置于各保护舱室和部位的网状管栅，其上装喷淋器或钻无数喷水孔，供水后即可喷水成雾，形成水幕式防护屏障。弹药舱内的水幕系统可通过舱底水喷射泵从浸水阀引进舷外水，形成区域水幕与浸水联用的循环系统。各截止阀除在本舱操纵外，还可通过甲板操纵机构进行远距离操纵。（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

shuinichuan

水泥船 concrete ship 船体用水泥、沙石材料和钢丝网或钢筋等加强材料建造的各类船舶的统称。水泥船造价低廉、工艺简单，易于维修保养，具有优良的抗腐性和耐久性，在一些特定领域内得到了较多的应用。按结构，分钢丝网水泥船和钢筋混凝土船。钢丝网水泥船，船体材料的配筋分散性大，有较好的弹性和抗裂性能，较容易成形，制成的船壳较



中国钢丝水泥结构船

薄，自重较轻，适宜建造内河和沿海的小型渔船、中小型运输船、工程船和农用船；钢筋混凝土船，船体坚固耐久，但船壳厚，自重大，常用以建造趸船、起重船、浮船坞等。近年来有些国家用钢筋混凝土建造海洋平台、大型液化气船，并采用预应力法，以减轻船体自重，提高船体强度。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

shuishang feiji qianyinting

水上飞机牵引艇 seaplane drawing boat 专门用于拖曳水上飞机的基地勤务艇。用于水上飞机起飞前，从岸区上下滑道处将飞机拖至水上起降区；飞行结束后，再由水上起降区拖至上下水滑道处，准备上岸。满载排水量5～10 t，航速12～15 kn，能在3～4级海况下安全航行，船舷较低，无桅杆，艉部有拖曳设备。（撰写：王青 何志强 审订：王绍明）

shuishang feiji zhihuiting

水上飞机指挥艇 seaplane command boat 又称水上飞机勤务船。用于供飞行指挥员在水上机场水域指挥水上飞机起降和飞行的艇船。兼作机组乘员的水上换乘、地勤机务人员的水上登机排故，同时还担负起降区域的警戒任务。满载排水



中国水上飞机指挥艇

量数十吨至100 t左右，航速约15 kn，主机功率数百千瓦，抗风5级，抗浪4级，能在4级海况以下近岸航行。甲板最上层建有塔形指挥台，内设短波电台、甚高频电话、GPS定位系统、指挥通信设备、简易的气象仪器等。

（撰写：王青 何志强 审订：王绍明）

shuishang helong

水上合拢 afloat joining of shipblocks 通过采用水密罩或水密浮箱等特殊工艺装备，在水上将船体总段装配成完整船体的建造过程。在水上进行合拢时，必须保证前后两段船体能保持同一浮态而精确地对准位置，同时还需排除接头区域的水，以便进行大接缝的切割、焊接、涂装等工作。水上合拢要比船台或船坞合拢复杂得多，通常用于原有船台或船坞已不能适应大型船舶的建造需要，而扩建船坞或船台又需要很大投资，以致影响船舶建造工作的情况。水上合拢的防水装置基本上为浮箱式和防水罩。浮箱式防水装置由三部分组成：中间为平直部分，加上两个舭部。舭部能向外侧移动，使整个浮箱形状与接缝处的形状一致。向浮箱内灌水，使浮箱下沉，拖到接缝处再排除浮箱内的水，浮箱上浮，借助浮力能与船体贴紧而达到水密。防水罩则体积小，制造方便。

（撰写：张金铭 审订：武晶）

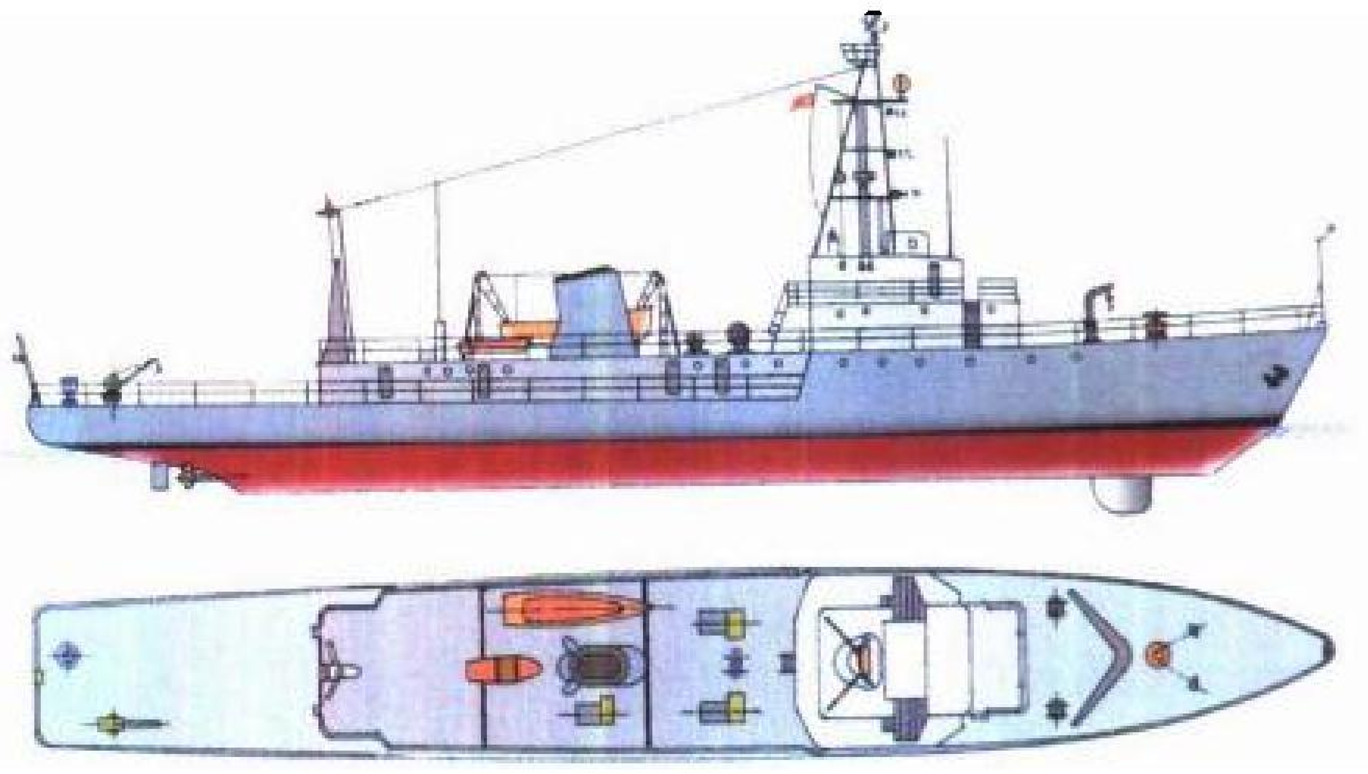
shuishang jiaotong

水上交通 marine traffic 通过水域进行货物或人员运输或交流的统称。参见水路运输。

（撰写：王锡珂 审订：王绍明）

shuisheng celiangchuan

水声测量船 underwater acoustic measuring ship 用于测量声波在不同海区的水中传播特性和参数的勤务舰船。其作业内容包括：声在海洋水层、沉积层和海底岩层中的传播规律和声速分布；海底对声波传播影响；海水对各声波频段的吸收、散射和传播衰减；海洋噪声的程度和分布；各种舰艇的水声反射特性和水下噪声辐射程度和分布等。目的是为建立反潜和水下预警系统，研制各种水声设备，进行声呐作用距



水声测量船示意图

离预报，以及为提高舰艇隐蔽性进行减振和降噪措施等提供海洋声学参数。水声测量船的满载排水量500～1000 t以上，航速15 kn左右。多为电力推进。测量设备主要有：多普勒导航仪、声呐、测探仪、声速测量仪、梯度仪、声线轨迹仪和各种声学数据处理设备等。

（撰写：王印秀 审订：王绍明）

shuisheng celiang shebei

水声测量设备 hydro-acoustic measurement device 完成海洋水声实验所需的测量设备。主要分为两类，一类是测量海洋声学环境、声传播、噪声、混响、海底声学特性、目标声学特性等的设备，包括声速测量仪、声线轨迹仪、舰艇自噪声监测仪、声呐仿真测试仪、磁带记录仪等；另一类是在海洋实验中用于检验水声设备和验证水声研究的理论结果的设备，包括应答机、测量水听器、测量放大器、数据处理装置等。（撰写：屠庆平 审订：马远良）

shuisheng chuanbo duojing xiaoying

水声传播多径效应 multi-path effect of underwater sound transmission 声波在海中传播时，由于海水分层介质的折射和海面、海底的反射，声源与接收点之间存在一个以上声传播途径的效应。由于多径效应，在接收点处产生声波干涉，使接收到的声信号有起伏和畸变。因为，沿不同路径传播的声信号到达接收点的时间不同，不仅产生信号的振幅和相位起伏且导致信号畸变，破坏了信号检测时的复本相关性。多径传播还使接收器之间信号振幅与相位的相关性变弱，从而使基阵增益下降。当声源与接收器存在相对运动时，不同路途传播的声信号产生不同的多普勒频移，从而导致频率展宽。海洋中的多径传播效应是声呐目标检测，特别是远程声呐目标检测的有害因素，它使相关接收的处理增益降低，从而使声呐的作用距离减小。（撰写：孙进才 审订：武延祥）

shuisheng chuanbo sunshi

水声传播损失 underwater sound transmission loss 海水中声传播一定距离后，声强度的衰减变化。其定义式为

$$TL=10\lg\frac{I}{I_r}$$

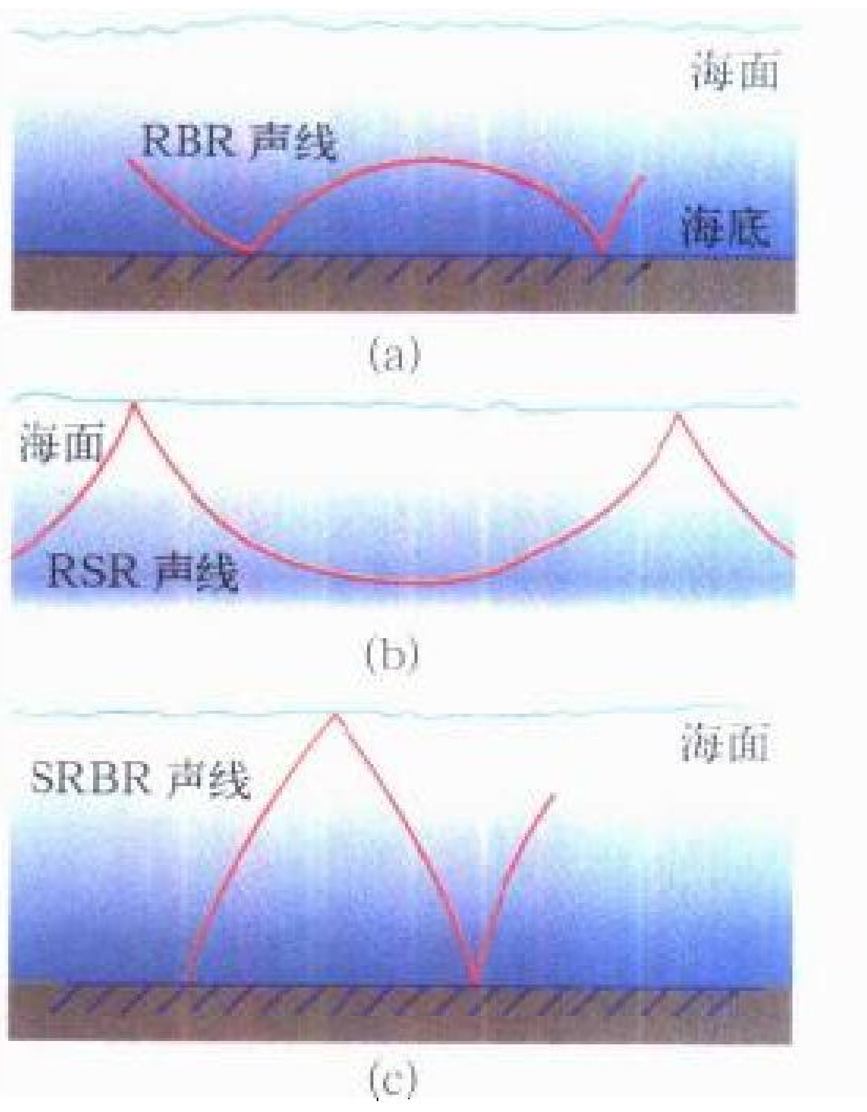
式中 I 是距声源声学中心1 m处的声强度；I_r 是距声源 r 处的声强度。该传播损失可近似表示为，由于扩展和衰减两种因素所引起的传播损失之和。扩展损失是表示当声信号从声

源向外扩展时，有规律减弱的几何效应。衰减损失包括吸收、散射和声能泄漏等效应。海水中的传播损失概括了海洋中的多种传播效应。根据该损失，即按声呐方程求得声源与接收点之间的传播距离等声呐参数。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shuisheng chuanbo tujing

水声传播途径　underwater sound transmission paths　声信号在水中的能量传递途径。在射线声学适用范围内，水声传播途径也就是声线路径。声线是自声源发出的代表传递能量途径的曲线，声线的切线代表声波的传播方向。由于海洋的垂直方向形成水平的分层结构和界面的存在，声波在传播过程中会发生折射和反射。在声道中声波的传播路径为折射声线。此外还有经海底和海面的反射（SRBR）声线，经折射再在海底反射（RBR）声线，经折射再在海面反射（RSR）声线。几种典型的声线如图所示。因此，声波的传播途径可分为直达路径、表面声道、海底反射、会聚区、深海声道和可靠声途径六种基本途径。



几种典型声线示意图

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

shuisheng dingwei xitong

水声定位系统　underwater acoustic positioning system　利用水下声源产生的声波到达各接收器的时间不同，通过计算而确定声源位置的水声设备。根据接收器空间散布范围的大小，又有长基线及短基线定位系统之分。水声定位系统的技术实现主要是利用快速发展的计算机技术、大规模或超大规模集成电路技术、先进的水声信号处理技术及数据处理技术。这种系统以先进的硬件和软件相结合，实现系统功能。在水下靶场作为观测设备使用时，对定位精度有很高的要求。

（撰写：屠庆平　审订：马远良）

shuisheng duikang

水声对抗　hydro-acoustic countermeasure　敌对双方在水下利用电子设备所进行的声学战。水声对抗通常贯穿在反潜战和潜艇战之中，有时也以组织独立的水声对抗活动出现。常用的水声对抗设备包括侦察声呐、声呐干扰器、噪声干扰器和声波假目标等。水声对抗活动内容有以下多种：侦察敌方舰艇声呐、航空声呐、固定声呐监视系统和其他水声设备及声制导武器的战术技术参数，收集、积累敌方主要舰艇的音纹（声谱）资料和固定声呐的基阵配置地点；结合舰艇、飞机的战术机动，使用水声干扰器材和水声诱饵，压制或迷惑敌方声呐和声制导鱼雷的搜索、跟踪，破坏和干扰敌方攻击行动；严格控制己方主动水声设备的使用，选择合理的航向、航速和潜艇下潜深度，尽量减少声信号的发射，降低本舰噪声辐射强度和目标强度，防止被侦察发现；使用水中武器破坏敌方配置在海区的固定声呐基阵，采取其他手段干扰破坏其信息传输系统等。

（撰写：朱景明　修订：周晓群　审订：季　宏）

shuisheng duikang jishu

水声对抗技术　hydro-acoustic countermeasure technique　采用迷惑或欺骗等手段，使敌方声呐探测或鱼雷声制导失效或性能下降的技术措施。主要研究内容包括：水声侦察与反侦察；水声干扰与反干扰；水声隐身与反隐身等技术。根据未来电子战的需求，水声对抗技术的研究重点：⑴ 从单纯“软”对抗向“硬”对抗扩展，即用杀伤式对抗器材直接破坏和摧毁对方声制导鱼雷。如使用火箭深弹、特种水雷、反鱼雷鱼雷、防鱼雷网等。⑵ 研制高性能、智能化、多功能的水声对抗系统。⑶ 研制通用化的多功能水声对抗设备与器材。

（撰写：赵俊渭　修订：皇甫立　审订：马远良）

shuisheng duikang shebei

水声对抗设备　hydro-acoustic countermeasure equipment　水声侦察和水声干扰所用各类设备与器材的总称。水声侦察设备主要包括：舰载侦察声呐、水下岸基侦察声呐和水下综合侦察声呐等。水声干扰设备和器材主要包括：水声诱饵、潜艇模拟器、水声干扰器、气幕弹、声信标等。其主要作用就是干扰和降低对方声呐或声自导武器的探测和攻击能力，从而免受对方武器的攻击。水声对抗设备是水声对抗系统的重要组成部分，也是水声侦察与反侦察、干扰与反干扰、隐身与反隐身之间敌我电子战的主要设备。它对信息的获取、处理和显示，对给出对抗指令，控制对抗器材的发射等对抗措施的实施具有重要的作用。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shuisheng duikang xitong

水声对抗系统　hydro-acoustic countermeasure system　由若干水声对抗设备和对抗器材组成，实现统一水声对抗功能的系统。一般由侦察、指挥、控制、干扰等设备，以及发射和收放等装置组成，也可由具有一定独立功能的各分系统组成，如鱼雷诱饵系统、潜艇声学战系统、舰船声学战系统、鱼雷防御系统等。对抗系统的功能主要是完成对抗信息的获取、综合处理和综合显示，给出实施对抗的指令和选用的对抗器材，同时控制对抗器材的发射。按其装载平台的不同，水声对抗系统可分为：水面舰艇水声对抗系统，潜艇水声对抗系统，机载水声对抗系统等。现役潜艇水声对抗系统主要由气幕弹、噪声干扰器、悬浮式声诱饵、自航式声诱饵等水声对抗分系统构成。水声对抗正向着智能化和各种器材协调统一运用的方向发展，其关键技术是提高系统的反应速度和对抗能力。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shuisheng duopule pinyi

水声多普勒频移　hydro-acoustic Doppler shift　水下声源与声接收器之间有相对运动时，接收器所接收到的声波频率与声源所辐射的声波频率的频差。频移的大小与相对运动的速度有关。频移 f_d 用公式表示如下

$$f_d=\frac{2v}{c}f_0$$

式中 f_0 为声源发射频率；c 为声波在水中传播速度；v 为声源与接收器之间相对运动速度。在水声中，常用下式计算多普勒频移

$$f_d(\text{Hz})=\pm 0.96v(\text{kn})f_0(\text{kHz})$$

速度以 kn 为单位，声源频率以 kHz 为单位。其中“+”号表示目标接近接收者，“−”号表示目标远离接收者。在主动声呐中利用多普勒频移，除接收者可以判别目标是接近还

是远离接收者外，同时还可以测出目标的运动速度，继而判别目标的类型（潜艇、舰艇、鱼雷等）。如果接收者本身运动时，必须对本身运动引起的多普勒频移进行补偿。

（撰写：武延祥　审订：孙进才）

shuisheng fanganrao

水声反干扰　hydro-acoustic anti-jamming　对抗敌方的水声干扰，保证己方水声观测设备正常工作和声制导武器不致失控的技术手段。水声反干扰的技术手段包括：⑴ 提高声呐发射功率。发射功率越高，声呐的作用距离越远。一则利于压制噪声，二则在一定程度上可以弥补因对方使用吸声材料而造成的功率损失。⑵ 采用窄波束接收，尽量减少接收副瓣。接收波束越窄，所能接收到的噪声干扰能量就越小，声呐的抗干扰能力就越强。⑶ 使用多频率工作的声呐。通过选择不同的频率点，声呐可以跳开或减弱声干扰器的干扰。⑷ 采用高方位分辨率的声呐，并在声呐接收设备中增设反消极干扰电路，增强声呐识别真假水下目标的能力。⑸ 采用能探测微弱信号的方法和自适应信息处理技术，以提高声呐设备在干扰环境中的信号探测与处理能力。⑹ 通过其他途径对抗水声干扰，比如利用红外、激光、地磁等非声手段来探测潜艇。水声反干扰的组织措施主要是从组织指挥、操作使用和战术角度提出，涉及对抗气幕弹的干扰、模拟干扰器的干扰等。另外还有对水文条件的利用与反利用问题。

（撰写：朱景明　修订：周晓群　审订：季　宏）

shuisheng fansheng cailiao

水声反声材料　underwater acoustic reflection material　特性声阻抗与水的特性声阻抗适配，在水中能使入射的声波大部分反射的材料。其声压反射系数大于 80 %。要求这类材料的声阻抗（即声波在材料中的传播速度和材料密度之乘积）与水的声阻抗（即声波在水中的传播速度和水的密度之乘积）相差越大越好。在浅水中一般用软木橡胶、闭孔泡沫塑料、闭孔泡沫橡胶等作反声材料。在深水中则采用耐压的刚性多孔反声材料，如耐压硬质闭孔泡沫塑料、多孔陶瓷、泡沫夹层结构以及由金属网与金属板组成的复合结构，常用作声学障板及反射罩。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

S

shuisheng ganrao jishu

水声干扰技术　hydro-acoustic jamming technique　在水声反侦察设备发现己方潜艇已被对方声呐探测到或对方已经发射声自导武器后所采取的防御措施。能使对方水声探测设备失效、来袭鱼雷丢失目标。常用的水声干扰器材包括：潜艇模拟器、水声诱饵、噪声发生器、气幕弹、声信标等。根据工作原理，水声干扰可分为主动式和被动式两大类：⑴ 主动式干扰：能产生类似潜艇辐射噪声源的噪声；可接收声呐信号，并能重发对方声呐的回波信号；能自航，如潜艇模拟器（声诱饵），或可发射强的噪声干扰器等。⑵ 被动式干扰：如气幕弹，它能散布一种化学物质，产生大量气泡，在水中形成气幕，以诱骗或屏蔽对方声呐或声自导鱼雷。

（撰写：赵俊渭　修订：皇甫立　审订：马远良）

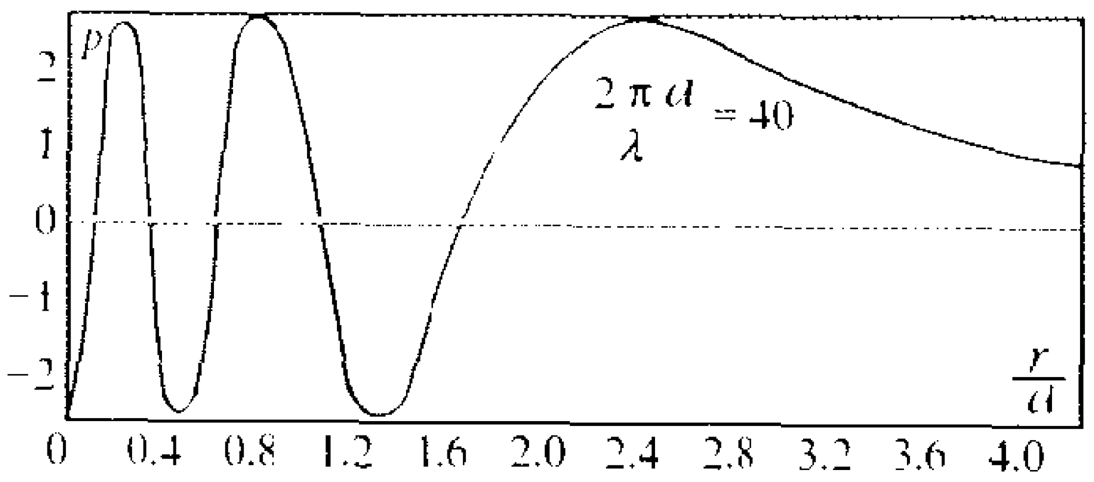
shuisheng ganraoqi

水声干扰器　hydro-acoustic jammer　用于干扰敌方声呐探测，降低声呐作用距离，诱骗对方鱼雷不能正常跟踪真实水下目标的水声对抗器材。水声干扰器分为两大类：噪声干扰器和回音干扰器。噪声干扰器能发射高强度的噪声，使对方声呐或声自导鱼雷不能正常工作。回音干扰器，能模拟敌方声呐信号或鱼雷寻的信号，并制造一个与接收信号完全相同的假回波，再发射出去，以诱骗对方声呐或鱼雷。该干扰器主要由宽带收发换能器、宽带功率放大器、高能蓄电池、漂浮系统和机械结构等部份组成。其特点是：工作频带宽、且具有强的发射功率，但有时也容易暴露自己，故多用于近距离被对方声呐跟踪、且难于摆脱的场合。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shuisheng jinchang

水声近场　underwater sound near-field　声波在水中辐射过程中存在菲涅尔衍射的区域。水声换能器的发射面或散射体的散射面上各点（面元）所发射或散射的声波在声场中会产生干涉现象。为了决定在声场中某点的振动，需要确定从所有面元到达该点的振动的振幅和相位，然后把它们加起来。面元发射波到达观察点的振动的振幅与面元的大小有关，同时和距离 r 以及 r 的方向与面元法线间夹角有关；振动的相位取决于波通过的路程 r。在近区，这些相干涉的声波沿着并非平行的方向到达观察点，而声波的振幅和相位同时影响干涉的结果，这种现象称为菲涅尔衍射。设换能器或散射体的最大尺寸为 d，波长为 λ，则近场区应满足 $r < d^2/\lambda$。例如圆形活塞（半径为 a）换能器沿圆心法线方向在近场区内，随着 r 的增加，发射波振幅呈忽大忽小的相间分布。



圆形活塞发射换能器法线上声压幅值分布

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

shuisheng shebei shiyanchuan

水声设备试验船　underwater sound testing ship　专用于对水声设备进行功能试验的船只。排水量随试验对象而异，一般数百吨至千吨，航速 15 kn 左右。为减少自噪声干扰多采用电力推进。为提高舰船耐波性，并便于中心井投放各种水声设备，一般采用双体船型。船上设有专供安装水声设备的舱室和吊放水声基阵的升降回转装置、行车和起重机等设备。试验时需与目标舰、水声测量船配合协同进行。可试验的水声设备主要有：水面舰艇和潜艇用的各种声呐、海岸声呐，以及多普勒声呐计程仪、声速测量仪、声呐轨迹仪等水声设备的整机、分机及部件等。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

shuisheng shiyan

水声试验　hydro-acoustic test　利用在水中传播的声波进行的有关水声物理、水声工程等方面的试验。水声物理方面，是指着重研究声波在海洋中产生、传播和接收的各种物理现象和水下声场规律的试验。包括水声传播、声起伏、水声信道的时空结构和时变统计特性试验，海洋环境噪声特性试验，海洋声速梯度分布特性试验，海面、海底、体积混响特性试验，海底声反射特性试验，水声环境综合考察，以及与水下目标的声学参数测试和物理场测量相关的试验，如舰船、潜艇和鱼雷的辐射噪声、自噪声、目标强度海上测试等。水声工程方面，是指与研究水声换能器和各类水声探测、通信、导

航、制导设备的设计、制造及其技术指标验证考核相关联的试验，包括水声换能器、发射系统、接收系统标校，对发射声源级、指向性、换能器电阻抗和动态范围等参数的测试，声呐基阵和导流罩的声学参数和特性测量试验、水声设备（如水面舰艇、潜艇的声呐、鱼雷声自导、水雷声引信等）的水池、码头联调试验，水声设备的湖上试验，水声设备的系泊试验、航行试验、海上定型（鉴定）试验等。此外，还包括水下通信、导航、探鱼、海洋考察、石油勘探等方面与水声相关的试验。（撰写：王国伟　审订：靳云姬）

shuisheng tousheng cailiao

水声透声材料 underwater acoustic transmission material　在水中能使入射的声波绝大部分透过的材料。要求这类材料的声阻抗（即声波在材料中的传播速度和材料密度的乘积）与水的声阻抗（即声波在水中的传播速度和水的密度之乘积）相匹配，使声波在水介质中无反射地进入材料本身中，同时还要求材料本身几乎无内损耗、衰减小，使声波无阻碍地通过。常用的有约 1～1.5 mm 厚的不锈钢板、橡胶、增强塑料等。主要作为水听器的包覆层、水声换能器之透声窗口以及声呐导流罩等。（撰写：张金铭　审订：武　晶）

shuisheng xisheng cailiao

水声吸声材料 underwater acoustic absorption material　在水中能使入射的声波极少地反射，而将声能大部分转变成其他形式能量的材料。在水中能较好地吸收声波，其吸声系数一般大于99%。要求这类材料的声阻抗（即声波在材料中的传播速度和材料密度之乘积）与水的声阻抗（即声波在水中的传播速度和水的密度之乘积）相匹配（相等或相近），使声波在水介质中无反射地进入吸声材料本体中，同时此种材料本身内耗大，使声波通过该材料时很快地衰减。最早用木材尖劈作为消声水池周围壁面的吸声材料。近年来，一般在聚氨脂或丁基橡胶中加入适当填料与增塑剂等做成尖劈或有孔平板作为吸声材料。主要用于消声水池周围铺面，以及水声设备、声呐导流罩等需消除声波反射和噪声的场合。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

shuisheng xindao

水声信道 hydro-acoustic signal channel　声波在水中传播时与其相互作用的海水介质及其边界。该边界包括上边界和下边界两种。海水介质中的声波传播速度，受海水温度、压力和盐度等因素影响，具有明显的垂直变化和微弱的水平变化；随着海面和海底状况的不同，会产生不同的吸收、散射和反射。这些都会造成水声信道质量的变化。海洋声学特征的复杂性、多变性、季节性和地区性，使水声信道成为比大气中电磁波传播更为复杂多变的传播信道，使水声信号处理更加复杂化，增加了声呐的设计难度，并严重影响声呐的探测效果。

（撰写：海　百　修订：蒋　辉　审订：赵俊渭）

shuisheng xindao pipei jishu

水声信道匹配技术 underwater sound matched field processing technique　通过对接收阵的理论模型仿真声场和接收阵实际的测量声场进行匹配处理，求得声源位置和进行信道参数估计的水声信号处理方法。由于海洋环境是一个包括海面、海底和海水介质的复杂多变的环境，作为探测手段的传感器阵和作为探测目标的声源，就处在这样的环境中。声源、环境和接收阵三者相互作用、相互关联，构成了一个统一的水声物理场。其中，声源发出信号，提供目标信息；接收阵接收信号，获取目标信息；环境则对声源、信号的传播和阵的接收施加重要影响。在声源、海洋环境和接收阵三者之间，如已知两者，就可根据接收阵的实际测量与接收阵理论仿真声场（习惯上称拷贝场）的关联性，对第三者的参数进行估计，这就是所谓的水声匹配场处理技术。该技术深刻地反映了声源、海洋环境和接收阵三者的相互影响。在声源远距离探测和定位中，它具有重要的应用前景和研究价值。目前，该技术已在海洋监测；被动声源测距、测深和声场理论模型精度评估等重大水声问题中得到应用。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shuisheng xinhao chuli jishu

水声信号处理技术 hydro-acoustic signal processing technique　对经换能器阵接收到的水声信号进行时间和空间的变换或按预定的规则进行运算，以获取目标或水声环境信息的技术。关于这方面的理论与技术统称为水声信号处理技术。信号处理包括对信号的检测、滤波、谱分析、相关分析等。处理方法既可以是模拟方式，也可以是数字方式。在用数字方式时需要首先进行模／数转换，使之成为数字信号，然后用数字系统进行处理。对数字信号进行处理是将数字化的序列输入到数字系统（数字计算机），按预定程序进行运算得到所需的输出信号。目前发展起来的处理技术有：相关处理、匹配滤波、脉冲压缩、数字波束形成、自适应波束形成、自适应线谱增强、谱分析、时频分布、小波变换等。声呐信号波形设计与信道匹配也属信号处理的内容。声呐信号处理技术已从一维向二维或多维方向迅速发展，以获得更满意的处理效果。

（撰写：武延祥　审订：马远良）

shuisheng xinhao shikong chuli jishu

水声信号时一空处理技术 hydro-acoustic signal time-space processing techniques　把水声信号的时间域处理与空间域处理，按某一准则进行统一处理的一种水声信号综合处理方法。由于水声信号是由空间某一局部声源产生的，而背景噪声则来自整个水听器阵空间，因此，利用具有空间指向性的水听器阵，可以对声场进行空间滤波处理，以增加阵处理的增益；同时，也可以利用信号在背景噪声在频谱和频带宽度上的差异，进行时（频）域滤波处理，去除不需要的噪声分量，以提取有用的信号分量，增加时间处理增益。由于实际噪声场不仅在时间上是非平稳的，而且在空间也总是具有一定方向性的，尤其是在有强干扰时。因此，需要一种基于对信号和噪声的时空特性，进行统一处理的时一空综合处理方法。当满足该要求时，声呐系统可获得最大的输出信噪比和最远的声呐作用距离。（撰写：赵俊渭　审定：马远良）

shuisheng xinhao wentaipu

水声信号稳态谱 hydro-acoustic signal stationary spectrum　处于稳定或平稳状态的水声信号的频谱。对于确定性的稳态信号应是非过渡状态的，非瞬态突变的处于稳定状态的信号。对于这类信号可作傅立叶分析得到稳态信号的频谱。对于随机性的稳态信号，即平稳随机信号，可计算他们的功率谱。稳态信号谱的特点是谱特征不随时间变化而变化。

（撰写：黄建国　审订：谢一清）

shuishengxue

水声学 underwater acoustics, hydro-acoustics 以经典声场理论为基础，吸收雷达技术、无线电电子学、固体物理、地球物理、海洋物理、信息论和计算技术等成就而发展成的一门综合性学科。研究声波在海水中发生、传播、接收和度量等问题。在水中，声波传播的距离比电磁波要远得多，因此声波是在海水中进行目标探测、信息传递的有效工具。水声学在经济建设中也有着广泛的应用。其研究成果愈来愈多地应用在海洋运输、航海保证、海底地貌测绘、海底地质考察、海底石油勘探、探矿、海洋渔业等海洋开发事业中，并且随着应用的推广，水声学的研究内容也在不断地丰富。在国防建设中，作为水下耳目的水声设备，如各种声呐和水下预警体系等，是反潜和防潜系统中不可缺少的装备。水声物理和水声工程是水声学的两个方面。水声物理是水声工程（声呐及其他水声设备的设计和研制）的理论基础，而水声工程技术的不断革新又促进了水声物理的发展。这二者有着相互依存、相互促进的关系。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shuisheng yinshen cailiao

水声隐身材料 underwater acoustic stealth material 用于降低水下军事目标声探测性能的材料。水声隐身材料的隐身原理是降低水下军事目标自身发出的声信号或反射外来声信号的强度，从而降低敌方声呐和声制导武器的探测和攻击的效能。

水声隐身材料按功能可分为吸声隐身材料和隔声隐身材料。吸声隐身材料可吸收敌方主动声呐发出的探测声信号，从而降低目标反射的声信号强度，减小敌方主动声呐的探测距离，如在潜艇外壳敷消声瓦。隔声隐身材料可将目标本身发出的声信号隔离、吸收，从而降低目标自身发出的声信号强度，减小敌方被动声呐的探测距离，如目前国外舰船上使用在耐压壳体上的消声瓦。

水声隐身材料是利用材料本身的阻尼性能和内部的声学结构，使其表面阻抗与其所在空间的声波传播介质相匹配，从而使声波经过水声隐身材料后，能量被最大限度地消耗，声波被最大限度地吸收。水声隐身材料的基体多采用橡胶、聚氨酯等材料，根据目标总体声学设计要求，以专门的加工方式和安装方式，将其覆盖于水下目标的指定部位，从而达到使目标隐身的目的。

（撰写：卢少杰　审订：刘　琳）

shuisheng yinshen jishu

水声隐身技术 hydro-acoustic stealth technique 见舰船声波隐身。

shuisheng you'er

水声诱饵 hydro-acoustic decoy 引诱主、被动声呐或声制导武器偏离跟踪真实目标的假目标。反鱼雷水声对抗器材。主要配备在潜艇或水面舰艇上，用来诱骗敌主动或被动声自导鱼雷的攻击，使本舰船免遭攻击。按照其工作方式，水声诱饵可分为三类：自航式水声诱饵、拖曳式水声诱饵和悬浮式水声诱饵。水声诱饵可通过模拟舰艇噪声、诱惑被动自导鱼雷；通过模拟声呐回波信号，迷惑主动寻的鱼雷。目前，水声诱饵多采用微机程控，并设定诱饵的控制和动作指令，使其智能化。（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shuisheng yuanchang

水声远场 underwater sound far-field 声波在水中辐射的过程中，存在夫琅和费衍射的区域。水声换能器的发射面或散射体的散射面上各点（面元）的发射或散射波在远区将发生干涉。相干涉的各声波传播方向基本上平行，而仅有声波的相位能影响干涉结果，亦即干涉现象仅取决于由各相干波的路程之差所引起的相位差。干涉的结果形成远场指向性，这种现象称为弗朗荷费衍射。实用上当离发射器或散射面的距离 r 满足 $r > d^2/\lambda$ 时的区域，就可以认为是远场（d 是发射面或散射面的最大尺度，λ 是波长）。在进行水声换能器的性能（如发射响应、接收灵敏度、指向性等）测量时，发射与接收距离必须满足远场条件，否则将会引起较大的测量误差。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

shuisheng zhencha jishu

水声侦察技术 hydro-acoustic reconnaissance technique 对敌方水下声辐射源进行实时搜索、截获、测向、测频、定位和识别，并根据其特征参数判断声源性质、类别及威胁程度等信息时，所采用的方法。可为水声干扰、水声防御和战场机动等战术行动提供水声情报。水声侦察设备主要包括：舰船用侦察声呐、水下岸基侦察声呐和水下综合侦察声呐等。主要性能指标包括：侦察距离、侦察时间、获取概率、参数精度等。关键技术是增大侦察距离、提高被测特征参数的精度，并能识别和跟踪多个水下目标。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

shuisheng ziyouchang

水声自由场 underwater sound free-field 某一个声源在均匀的、无反射的或等效无反射的水介质中所产生的声场。破坏海中自由场条件的主要因素是海面、海底边界和海水垂直方向的分层结构的影响。因为边界和声速梯度总是存在并会反射或折射声波，这个反射或折射声波与声源原来发射出来的声波叠加在一起，就完全改变了声源原来所产生的声场。声波在自由场传播时，只存在直达声传播途径。传播损失只是球面扩展损失和海水的声吸收。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

shuitanxing lixue

水弹性力学 hydro-elasticity 研究水（液体）与弹性结构（固体）相对运动时惯性力、水动力和弹性力之间相互作用的学科。是水动力学和结构力学（弹性力学）之间交叉研究的领域。在船舶工程、海洋工程等领域有广泛的用途。

水弹性力学把液体与固体作为一个统一的动力系统考虑，研究系统的自由振动和动力响应两个基本问题。自由振动问题研究液体的存在对系统自振特性的影响和水弹性不稳定性问题，如水中结构的固有振动、水翼的颤振等。动力响应问题研究流体和结构相互作用过程中结构的应力和位移，包括：(1) 静水中结构的水弹性动力响应问题，如快速运动结构出入水、火箭的液态燃料储箱的晃荡等；(2) 动水中结构的水弹性动力响应问题，包括旋涡诱发振动（如潜望镜的振动）、脉动流诱发振动（如螺旋桨引起的船舶尾部振动）、湍流诱发振动（如湍流边界层作用下水下潜体弹性构件的振动）、船舶或海洋工程结构在波浪力作用下的总振动或局部振动（如砰击）等。

在水弹性作用过程中，水动压力是一种作用于结构的外

加载荷，水动压力的作用引起结构振动的位移、速度、加速度；另一方面，结构振动的位移、速度和加速度会改变水动压力的作用。这种相互作用是水弹性力学问题的核心。解决水弹性力学问题除应利用结构力学与水动力学两个领域中各自的基本方程和边界条件之外，还需列出流体与结构相互作用的界面条件。

（撰写：郭日修　修订：林滨　审订：何国明）

shuiwen baozhang

水文保障 hydrological support　为舰船航行搜集和提供海洋水文情报和预报的保障工作。水文情报主要包括波浪、潮汐、海流、水温、海水密度、海冰、水色、透明度、盐度等实时情况或非实时情况。目的是保障舰船安全航行，预防和减少海洋灾害危险。主要工作任务：由海洋站和水文调查船进行水文探测和调查，通过水文通信网搜集和传递水文情况，收听航海通告、水位公报、无线电航海警告等，实时掌握航线上水文变化情况。遇到不良海洋灾害情况发生时，要有充分的预防方案和应急措施。在海军舰艇部队，水文保障是作战保障的重要组成部分，由各级司令部所属航海保证部门组织实施，为指挥员提供海战区水文实况和预报，及时发布海洋灾害天气预报，提供利用海洋水文条件的建议，供应专用水文保障器材和图书资料。对潜艇部队要提供航线和活动海区的海流、潮流、海水密度、海水跃层、水色和透明度等资料和预报以及海洋灾害天气警报。对海军陆战部队要提供航渡海区和登陆地段的海洋潮汐、风浪、拍岸浪、海流、能见度、降水等要素的资料和预报。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

shuiwu miehuo xitong

水雾灭火系统 water-spraying fire extinguishing system　使水化成水雾进行灭火的固定式灭火系统。水雾能迅速吸热、汽化和膨胀，用以包围火苗、隔绝空气，使燃烧降温冷却而窒息；水雾也能乳化油类而具有显著的灭火效果。该系统由水泵、压力水柜、输水总管、分配阀箱、施放支管和水雾喷嘴及压力继电器等组成。一般布置在燃油机炉舱和燃油滑油柜等处。输水总管从压力水柜接出，按舱室划分区域设置支管，支管上每隔一定距离安装一个水雾喷嘴，由火警监测站集中控制。压力水柜要保持正常工作压力，当水压下降时由压力继电器启动水泵加压连续供水。目前在舰船上使用较多，特别是用在贮油和用油较多的舰船上以及一些重要的舱室等处。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

shuixia baopo

水下爆破 underwater exploding　在水下利用炸药的爆破能量改变或清除物体的作业手段。分为障碍物的清除爆破、船体及大型构件的解体爆破以及金属构件的切割爆破。用于水下设施建设、清除礁石和障碍物、沉船打捞等水下作业任务。通常由水下钻孔、装药、连线、起爆四道工序组成。水下爆破主要由潜水员在水下布设实施，也可由潜水器或专用爆破船完成。

（撰写：张仁存　审订：张诗温）

shuixia baozha

水下爆炸 underwater explosion　武器的战斗部装药，在水面下一定深度的爆炸。其目的是利用水下爆炸产生的强大水中冲击波，摧毁敌舰艇、港口设施、水中障碍，以及其他水下建筑等。按水深分为深水水下爆炸和浅水水下爆炸；按战斗部装药分为常规装药水下爆炸和核装药水下爆炸；按引信分为接触水下爆炸和非接触水下爆炸等。接触水下爆炸，指战斗部装触发引信，靠直接命中目标后产生的机械作用，如撞击、挤压、针刺或电击等引爆炸药爆炸。非接触水下爆炸，指战斗部装有非触发引信，到接近目标的一定距离内，利用目标物理场的特性，如水压场、磁场、电磁场、声场、热场等，使引信工作，引爆炸药爆炸。

（撰写：王印秀　审订：施门松）

shuixia caozongxing

水下操纵性 underwater maneuverability　水下航行器在水下航行时的操纵性。是针对水下航行器在水下的操纵而言。例如潜艇，由于操纵上的特殊性，可有水面操纵性和水下操纵性之分。水下操纵性是指潜艇借助操纵装置来改变或保持其在水下航行时的运动速度、姿态、方向和深度的性能，具体包含运动稳定性、机动性、惯性等方面的重要性能。水下是潜艇发挥战斗力的主要场所，研究其水下操纵性有着重要的意义。由于潜艇在垂直面运动中存在两个因素的影响：一是因相对于通过艇中心的水平面来说，潜艇上下部分不对称，所以存在着与速度有关的水动力；二是存在着重力与浮力的差值及回复力矩，从而使其水下操纵性具有特殊性。如潜浮运动，可通过改变潜艇艏艉舵的舵角来改变潜艇的纵倾角，使潜艇获得垂直方向的水动力，从而产生改变深度的运动。又由于潜艇存在回复力矩，当潜艇以一定速度定深航行时，升降舵的任何转舵都不能改变潜艇的潜浮角，这便是所谓逆速现象。

（撰写：庞永杰　审订：李积德）

shuixia chuting jianyabiao

水下出艇减压表 underwater escape decompression table　有序排列不同水深时停留方案而编制的一种表格。供失事艇员脱险出艇时查阅与选择。为避免失事艇员脱险出艇后，因上浮减压速度太快、幅度太大而得减压病，采用逐步减压方法，使溶解于体内的中性气体通过血液循环排出体外。此表是根据潜水医学理论计算，并经潜水实践后制定的，正确依照该减压表规定的程序减压，可防止减压病的发生。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

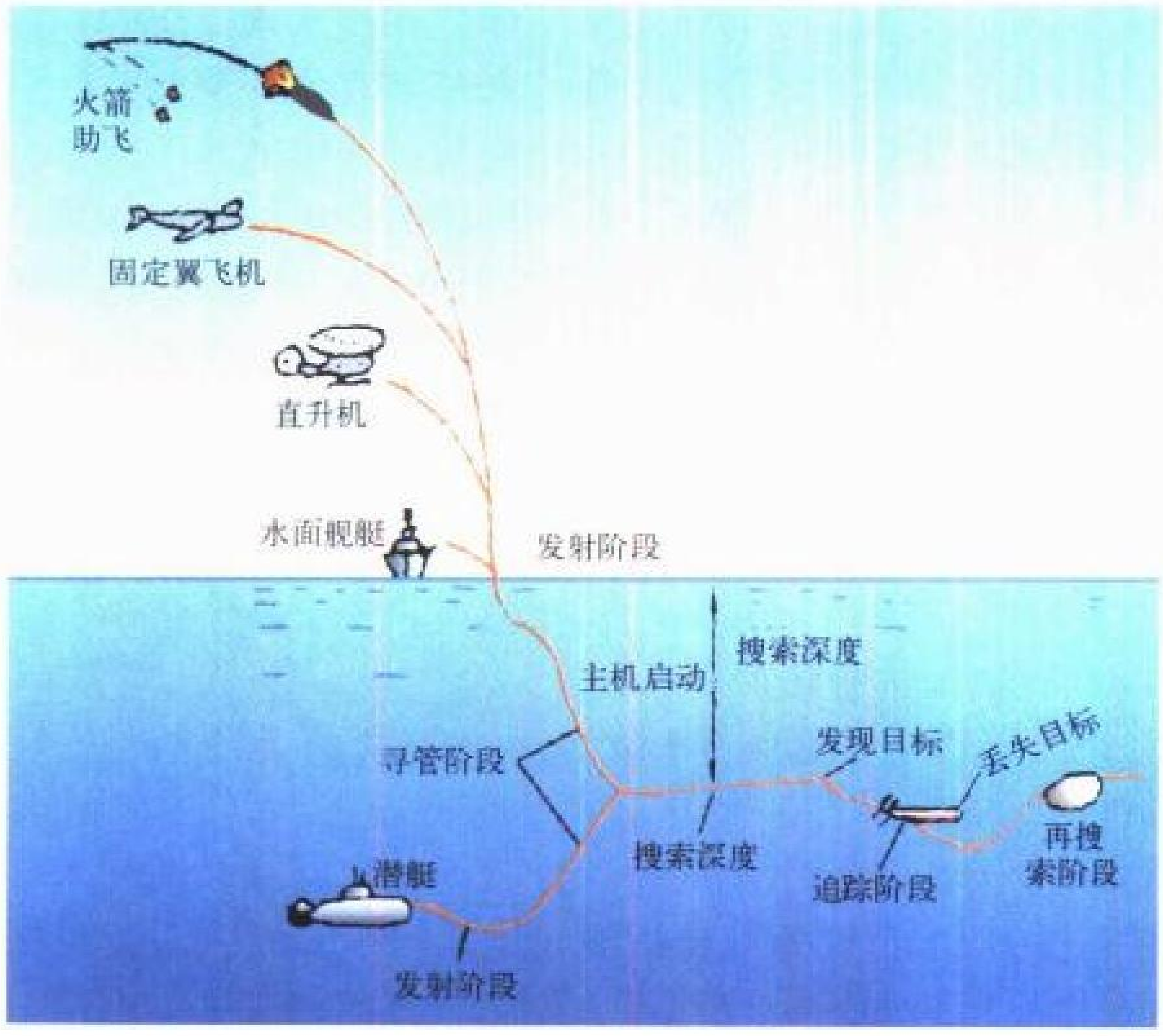
shuixia chuizhimian shiyan

水下垂直面试验 underwater test at vertical plane　各种潜水航行器在水下垂直于海平面（深度）方向运动的试验的统称。目的是检查、考核其改变深度的操控能力。对于潜艇，水下垂直面试验是潜艇操纵性试验的一项内容。

（撰写：张廷飞　审订：尚邦贤）

shuixia dandao

水下弹道 underwater ballistic trajectory　又称水中弹道。水中武器的质心从水下发射开始点到出水点或入水点到达终点全过程的水下运动轨迹。因武器及其发射方式不同，其弹道计算方法也不同，通常包括初始弹道、程序弹道（或导引弹道）、搜索弹道、再搜索弹道和末端弹道等。潜舰导弹、潜地导弹的水下弹道，指从发射开始点至出水点的运动轨迹；反潜导弹的水下弹道，是指从发射点至出水点和经助飞后的入水点至终点的运动轨迹；潜潜鱼雷的水下弹道，是指从水下发射点至终点的运动轨迹；舰潜鱼雷、空潜鱼雷、航空深弹



美国MK46鱼雷弹道形式

的水下弹道，是从入水开始点至终点的运动轨迹。研究水下弹道是确定战术技术性能和进行水中武器设计及其战斗使用，以及制定射击规则的依据。

（撰写：王印秀　审订：施门松）

shuixia daohang

水下导航　underwater(undersea) navigation　水下运载体的导航。水下导航是相对水上导航的泛称，例如潜艇导航只是水下导航之一。目前，美国正在大力发展各种水下无人运载体的导航。这些运载体是：UUV(Unmanned Underwater Vehicle或Untethered Underwater Vehicle)、AUV(Autonomous Underwater Vehicle)、ROV (Remotely Operated Vehicle)、SUV (Supervised Underwater Vehicle)等，可以分别称为UUV导航、AUV导航等。而按导航设备种类划分则主要有惯性导航、声学导航、雷达导航、GPS、重力导航等。声学定位系统的绝对精度在5 m以内，相对精度在2 m以内；DGPS的精度为2～4 m；惯性导航的精度为纵、横摇0.07°，角速度误差为5 °/h；多普勒计程仪的精度为0.15 m/s；磁罗经测量的精度为2°～3°。

（撰写：武凤德　审订：张宗洵）

shuixia dianhua

水下电话　underwater telephone　又称潜水电话。水面与潜水员之间的通信设备。用于潜水作业时水上和水下、水下和水下人员之间的通信联络，以便了解和掌握水下人员的身体状况及工作进展等情况。通常由送话器、受话器、主机和防水导线等组成。最初的潜水电话为空气潜水电话，常在管供式空气潜水时使用。这种电话的使用水深较浅（60 m以内），仅能单向双方通话。随着潜水深度的增加和多名潜水员共同作业时通信的需要，水声电话、氦氧潜水电话应运而生。目前，空气潜水电话也可实现双向三方通话；水声电话因不受通话导线的限制，使用较方便，最大工作水深300 m；氦氧潜水电话可消除使用氦氧混合气潜水时出现“氦语音”所产生语言失真的障碍，从而为混合气潜水创造了条件。

（撰写：刘志河　审订：张仁存）

shuixia dianshi

水下电视　underwater television, diver television　为摄像显示水下物体或景物的应用电视设备的总称。分为可见光水下电视、微光水下电视和激光水下电视等。按工作深度分为浅海型和深海型（工作深度超过300 m的摄像机为深海型）。水下电视一般由水下摄像机、传输电缆、控制台和监视器组成。水下摄像机安装在耐压、防水、抗腐蚀的壳体内，并设有漏水报警装置，通常选用广角镜头和灵敏度高的摄像管。传输电缆采用抗拉、防腐的专用电缆。控制台和监视器一般设在运载平台（如救生船）上，通过电缆与水下摄像机连接，进行遥控摄像，并将拍摄的图像信号输送给控制台，由监视器显示图像。根据使用场合的需要，可备有其他附属设备，如录像机、水下照明灯具、潜水员通信装置、遥控潜器等。水下电视的最大工作深度可达6000 m以上。水下电视可用于水下侦察、水下探雷和寻找物品、资源调查等。防险救生方面可进行录制水下沉船状况，检查大坝破损情况，并可实时监视潜水员的水下活动情况，从而大大增加了水下人员的安全性和水面指挥的可靠性。水下电视的主要优点是：可直观反映水下实际场景；可用录像对结果进行现场鉴定；录像可即时播放；可与水面人员保持视听联系。

（撰写：邹俊前　审订：张仁存）

shuixia dianshi jianshi xitong

水下电视监视系统　underwater television monitor system　应用电视技术的基本原理，传递并显示水下物体活动图像的水下观察和监视的系统。由水中摄像和水中传输两部分组成。利用低噪波、低功耗和高灵敏度摄像管的光电效应，把目标的反射光通过电子射束扫描，形成强弱不同的电子流，再由摄像管输出强弱随时间变化的视频信号，经放大、与行帧偏转信号相混合而形成全电视信号，传送给显像监视器即显示出水下物体的图像。传送方式有通过电视电缆直接传送的闭路电视和用发射机以声或无线电波传送的开路电视两种。一般水下工业电视均采用闭路方式，主要用于水下侦察、水下武器试验、水下制导与跟踪、水下施工、搜索和打捞沉没的舰船及武器等，还广泛应用于海洋开发、海洋工程等领域。水下电视装置应具有良好的耐压、水密、防潮和抗干扰等性能。为克服普通光源水下电视观察距离较近的缺点，水下的激光、声学、声光全息、微光等电视及数字图像处理等新技术已得到了加快发展，并已逐步应用于水下电视监视系统。

（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

shuixia dianshi tanlei

水下电视探雷　mine detection by underwater TV　利用水下电视探测、识别水雷的反水雷技术。一般由猎雷潜水员、遥控灭雷具或专用拖曳装置携带水下电视摄像机及水下照明灯来实施。目前较广泛使用的是由遥控灭雷具携带的水下电视探雷。水下电视摄像机和照明灯安装在灭雷具头部，电视监视器和磁带记录器安装在水面控制母舰上，水下的遥控灭雷具与水面控制母舰通过脐带电缆或光缆相连。母舰遥控灭雷具按计划航线沿海底向前航行，并遥控打开水下照明灯和水下电视摄像机，摄像机摄取的海底图像（包括目标）经脐带电缆或光缆传输到水面控制台，直接或经光电转换到电视监控器上显示，灭雷具前方海底景象即可在水面实时监视。若前方出现水雷目标，则在水面监视器上可直观识别，并可用磁带记录。按所用照明光源不同，可分为普通光水下电视、低照度（微光）水下电视及激光水下电视。除激光水下电视外，一般水下电视探测作用距离极有限，不适宜作独立大面积探雷，大多与其他探测技术（如声呐等）相结合进行互补，

重点用作近距离识别目标。当采用专用拖曳装置携带水下电视摄像机和大功率探照灯构成专用的水下电视探雷装置时，一般采用多台摄像机进行多探头组合使用，以增大探雷宽度。

（撰写：钟定扬　审订：王祖荫）

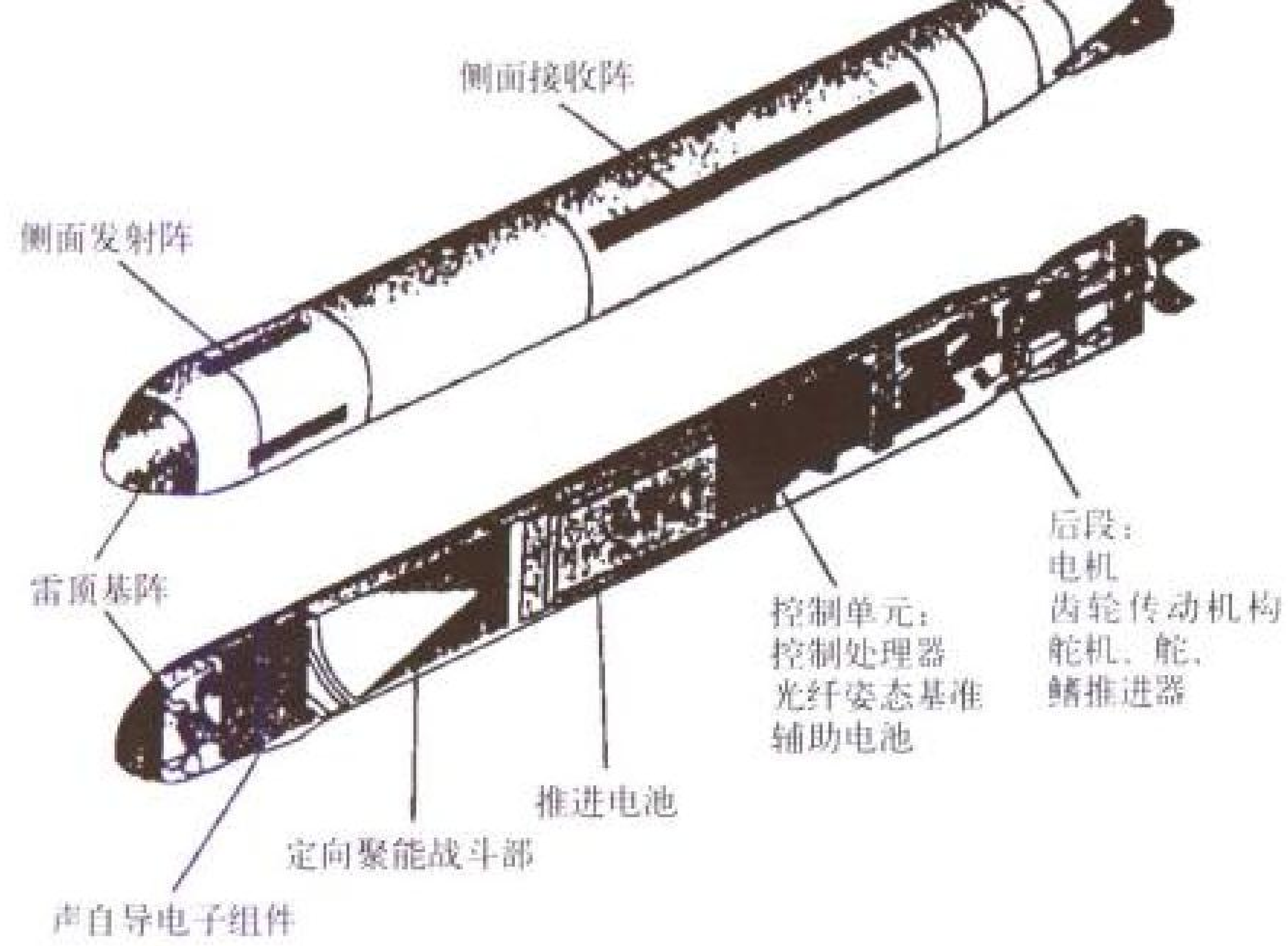
shuixia dianshi xitong

水下电视系统　underwater (diver) television system　用于提供水下景物、目标的电视图像或视频录像的遥控闭路电视摄像系统。通常由装在水面的显控台、装在水下活动平台（载人潜水器、无人潜水器）上的电视摄像机、显控台与水下活动平台之间的电源电缆、控制电缆和通信线路所组成。水下电视系统的配置与所担负的任务有关。例如，对于担负水下勘查任务的无人潜水器来说配置方式有：将广角100°固定焦距微光摄像机用于水下“领航”，将彩色摄像机用于拍摄特写镜头，将黑白摄像机用于监视电缆铺设和回收。水越深，水下环境越黑暗，因而水下电视摄像机普遍采用人工照明，在执行一些特殊任务中也广泛使用微光电视摄像机。对水下电视摄像系统的基本性能要求项目包括：光灵敏度、分辨率与调制传递函数、信噪比与像质、彩色或黑白色、光学系统性能、重量和体积等。水下光照条件、水质和摄像机性能，对于观察距离具有直接影响。目前，水下电视系统可以在水下50～6000 m深度范围内进行正常作业，广泛应用于海底石油矿藏探查、海洋地质地貌勘测、海洋打捞、水下工程建设及维修，以及海军用于水中目标探测和监视等。

（撰写：许少华　审订：朱耘）

shuixia donglishi shenshui zhadan

水下动力式深水炸弹　underwater driven depth charge　带有水下动力的深水炸弹。可分为两类：(1) 无自导的，为了增大深水炸弹入水后的下沉速度，在弹尾加装涡轮机或火箭等作为动力装置，使深水炸弹快速下潜至预定深度爆炸，以减少潜艇规避的时间。(2) 带自导的，也被称为微型鱼雷，属廉价反潜武器（LCAW），是近些年才发展研制的新弹种，采用火箭助飞或飞机空投，重量和尺寸都很小，水下动力采用电



德国LCAW型水下动力式深水炸弹构造图

动力或可控火箭等，航程较短，只有几百米。一般装有前视和侧视声呐基阵，入水后靠惯性下沉，并由侧视声呐搜索目标，发现目标后，动力装置启动，由前视声呐引导攻击目标；采用聚能装药方式。其价格相对普通鱼雷便宜，命中概率比普通深水炸弹高，特别适合于攻击浅水可疑目标。典型的如意大利A 200型，直径123.8 mm，长度883.4 mm（火箭助飞型）和914.4 mm（空投型），重量分别为11.3 kg和12.0 kg，装有一部适于浅水工作而价廉的宽频带主动声呐，装2.5 kg高爆炸药。

（撰写：龚滩　审订：刘慷）

shuixia fashe shiyan

水下发射试验　underwater launching test　在水下发射平台、沉箱或潜艇上进行的武器发射试验。导弹、鱼雷、水雷等武器水下发射试验主要是解决流体动力特性、结构负荷、控制与水下弹道、出水和潜艇安全等与水下发射相关的技术问题。水下发射试验贯穿于研制的各个阶段。对导弹而言，有模型弹试验、样弹试验及设计定型弹试验；对鱼雷而言，有原理样雷试验、初样雷试验及设计定型试验。水下发射试验可在湖上（淡水）和海上进行，为提高试验效益，首先进行湖上试验，对湖海差异较大的性能指标或深水性能，则应进行海上试验。

（撰写：白建成　审订：廖伦鹏）

shuixia fashe zhuangzhi

水下发射装置　underwater launcher　潜艇上安装的用于在水下发射导弹、鱼雷、气幕弹和布设水雷等的装置的统称。按发射武器的不同，分为水下导弹发射装置、水下鱼雷发射装置、水下布雷装置和气幕弹发射装置等。水下导弹发射装置用以储存和发射导弹，有战略导弹发射装置和飞航式导弹（含巡航导弹）发射装置。战略导弹发射装置装备于战略导弹核潜艇上，由垂直发射筒、发射动力系统、传动装置和附属设备等构成；飞航式导弹发射装置装备于攻击潜艇上，通常从鱼雷发射管发射或采用发射筒垂直发射。水下鱼雷发射装置又称鱼雷发射器，其典型的发射装置由鱼雷发射管、前盖、后盖、开闭装置、注疏水均衡系统、互锁装置、发射系统、无泡无倾差系统、液压平衡系统等构成，采取联装、叠装、内置或外伸式布置，配装于耐压艇体艏部和舯部。水下布雷装置通常采用鱼雷发射管进行攻势布雷，专用布雷潜艇装有艇外布雷装置，配有挂雷架、传动装置和自动布放装置等。气幕弹发射装置由发射筒、前盖、后盖、开闭装置、压缩空气管路构成，主要用于发射气幕弹，形成假目标，以规避对方反潜兵力的跟踪，也可发射水声干扰器等。

（撰写：王印秀　审订：施门松）

shuixia genzong xitong

水下跟踪系统　underwater tracking system　利用目标的辐射噪声或声回波（或应答信号）对水下目标进行跟踪定位的系统。可以是装备于舰艇和潜艇上的声呐系统，也可以是固定布设在港口和海域的预警声呐系统或声呐浮标系统。这种系统可以使水声设备功能和结构实现高度集中控制与管理，在全景观察的同时，可单目标自动跟踪、多目标自动跟踪、对主动信号实施技术侦察、对来袭鱼雷报警、可对远程目标预警，并参与协同作战。水下跟踪系统还可应用于水下武器试验，可得出鱼雷在水下的弹道曲线，并据此进行自导系统的性能评定。

（撰写：屠庆平　审订：马远良）

shuixia gongju

水下工具　underwater tool　操作者在水下从事作业时能扩大其工作能力的末端机具的总称。分为潜水员施加作业能量的手工工具和利用操作人员以外的其他能量的动力工具两大类。水下动力工具根据动力源类型，分为气动动力工具、液压动力工具、电动动力工具和爆炸动力工具等。依据动力工

S

具头的性能分为旋转型动力工具、直线型动力工具和动力速度型工具。水下工具可完成打磨、清刷、除锈、切割、钻孔、攻丝、装拆螺栓等各种水下作业。水下工具在抗腐蚀能力、密封性能和重量等指标上都有严格要求，每次使用之后，还必须立即清洗工具，并涂上油脂以减少腐蚀损坏。



各种水下工具

（撰写：尚淑巧　审订：张仁存）

器之一种。例如，很多远距离操作潜水器（ROV）和一些自主式水下运载器（AUV）也被称为水下机器人。其控制操作由陆上或水面工作船的控制台通过缆索实现，或通过声波进行遥控，也有的按事先编好的程序进行程序控制。



水下机器人

（撰写：何国明　审订：高陆路）

shuixia hanjie

水下焊接 underwater welding　是一种在水下进行焊接作业的工艺方法。主要用于船舶打捞和水线以下船体的应急维修，以及码头和其他水工建筑钢材等金属结构的安装和修理。分为水下湿式、水下干式和水下局部干式焊接法。水下湿式焊接是指焊工和焊接件都处于水中，对焊件和焊接电弧不采取任何辅助屏蔽措施而直接进行焊接的方法。主要方法是涂药焊条手工焊，优点是设备简单、操作方便、适应性好、不受接头及焊缝形状的限制，缺点是焊缝性能差、效率低。水下干式焊接是指焊工和焊接件都处于干燥气体环境中进行焊接的方法。根据焊接舱内的压力又分为高压干焊法和常压干焊法。高压干焊在高压焊接舱内进行，目前应用的最大深度约300 m，焊接质量好于湿式焊接，但设备复杂，辅助时间长。常压干焊在常压的焊接舱内进行，不受焊接深度的限制，但造价更高。水下局部干式焊接法是指潜水员处于水中，把焊接部位周围局部区域的水排开的焊接方法。这种方法综合了以上两种方法的优点，但可见度低、受潜水深度的限制。

（撰写：尚淑巧　审订：张仁存）

shuixia hangxingti

水下航行体 underwater (undersea) craft　装有动力装置和操纵系统，能潜入水下航行的物体的统称。其共同特点是具有流线型的耐压壳体，足够的储备浮力，良好的操纵性、潜伏性和稳性。水下航行体在军事上主要有潜艇、鱼雷、深潜器和灭雷具等。潜艇可潜入不同的水深，利用水层作掩护进行隐蔽作战行动，实施战略、战役和战术的突然袭击。鱼雷可由水面战斗舰艇、潜艇、反潜飞机、反潜直升机携带发射，摧毁水下、水面目标。深潜器能大深度潜入水下，进行侦察、救生和科学试验等。灭雷具在猎雷舰艇的遥控导引下，接近并识别、销毁水中的水雷。

（撰写：王印秀　审订：施门松）

shuixia huojian

水下火箭 underwater rocket　在水下推动航行体的动力装置。主要用于对各种水下导弹或其他航行体（如深潜器等）的发射和推进；也可携带弹药，攻击水下和水面目标。

（撰写：李守仁　审订：张家泰）

shuixia jiqiren

水下机器人 underwater robot　能够模仿人的手、脚动作而代替潜水员完成各种水下作业的自动化装置。属水下运载

shuixia jiguang chengxiang xitong

水下激光成像系统 underwater (undersea) laser imaging system　用激光束对水下目标进行照射或扫描，通过光电探测器接收从水下目标反射回来的信号，并产生视频图像的成像系统。包括水下激光行扫描成像系统和水下距离选通激光成像系统。激光行扫描成像系统采用连续波激光束对水下目标（景物）进行照明，从目标反射的激光被同一个平台上的接收器（光电倍增管）接收。由于很窄的细长激光对目标表面进行高速逐行扫描，并被接收器同步接收，故可形成高分辨率图像。由于高度准直的高质量激光束满足海水“光学窗口”532mm 波长，因而能够在 50 m 远处的目标表面形成 10 mm 直径的光斑，光斑高速逐行扫描范围可达 120°，有效视场可达 70°。美国西屋电气公司研制的 SM−2000 SS 水下激光成像系统，已成功地应用于飞机空难事件的残骸调查打捞；美国海军已与美国应用遥测技术股份公司签订合同，进一步改进 LS−4096 行扫描成像系统，用于侦察海水中的水雷。水下距离选通激光成像系统的原理如下：用于照明水下目标的激光照明器与高分辨率的选通式接收器安装于同一个水下作业平台上，当照明器对目标进行脉冲式照射、水中出现后向散射的瞬间，接收器处于“关闭”状态。只有当所选距离上的目标反射光到达接收器时，接收器才“打开”，从而排除了大部分后向散射光，视场角较小。

（撰写：许少华　审订：朱　耘）

shuixia jiguang leida

水下激光雷达 underwater (undersea) laser radar　利用激光在水中传播的窗口效应进行水下目标探测的雷达。利用蓝绿激光在水中传播的窗口效应，对水下目标（水雷和潜艇）快速探测和定位的双频扫描激光雷达已装备部队，比较典型的产品是美国 Kaman 公司研制的“魔灯”ML−30 激光水雷探测系统。该系统能探测到布设在水下 30 m 以内的水雷，俄罗斯的“紫英石”激光水雷探测系统，探雷深度达 45 m。美对“魔灯”系统进行了几次改进，并从 1996 年起开始小批量生产和装备舰艇，今后的发展趋势是将探雷和扫雷合二为一，形成探测、识别、定位和灭雷一体化的自动操作系统。

（撰写：徐产兴　审订：华学增）

shuixia jingjie xitong

水下警戒系统 underwater warning system　由为舰艇提供水下目标的搜索、定位、跟踪、识别等功能的设备组成的、承担水下目标警戒任务的系统。包括机载、舰（艇）载、海底

固定设施等所有能够进行水下目标探测的声呐和其他非声探测设备。（撰写：宫继祥　审订：顾小敖）

shuixia mubiao sanshe qiangdu

水下目标散射强度 underwater target scattering strength 被单位面积或体积在参考距离 1 m 处所散射的声强度与入射平面波强度的比值。以 dB 为单位。散射强度 $S_{s,v}$ 表示为

$$S_{s,v}=10\lg\frac{I_{scat}}{I_{inc}}$$

式中 I_{scat} 为 1 m^2 或 1 m^3 内所散射的声强度；I_{inc} 表示入射平面波的强度。除非特别规定，通常散射强度总认为在返回声源方向上离单位体积或界面 1 m 处的值。散射强度和目标强度都是形式上相类似的声呐参数。散射强度就是一单位散射体积或面积的目标强度。

（撰写：武延祥　审订：孙进才）

shuixia mubiao sanshe xishu

水下目标散射系数 underwater target scattering coefficient 单位散射体积（或面积）的散射功率与入射平面波声强之比。各个方向上的散射声强的空间分布可以是均匀的或不均匀的，这就需要用一散射指向性函数来描述总散射能量的空间分布情况。如果在某一方向上，用单位散射面积或散射体积单位距离的散射声强与入射平面波声强之比，取分贝后称为散射强度 S。与所取的散射声强的方向有关，通常把散射波的方向与入射波的方向正好相反时的散射强度称为反向散射强度。在各个方向均匀散射的情况下，散射强度 S 定义为

$$S=10\lg\frac{m_v}{4\pi}$$

式中 m_v 为单位散射体积的散射系数。

若为单位面积，则有

$$S=10\lg\frac{m_s}{2\pi}$$

式中 m_s 为单位面积的散射系数。

（撰写：武延祥　审订：孙进才）

shuixia qiege

水下切割 underwater cutting 在水下切割金属、水泥构造物、缆绳及其他材料结构物的工艺方法。主要用于船舶打捞和应急维修，以及码头和其他水工建筑工程中有关结构的拆装和修理。水下切割分为水下热切割（主要是切割金属）和水下冷切割。水下热切割是利用热源对被切割物进行加热，使其熔化或在纯氧中燃烧，并采取某种措施将熔化物或燃烧后产生的熔渣去除而形成切口，从而达到切割的目的。水下热切割法又可分为水下氧—火焰切割法、水下电弧切割法、水下电—氧切割法、高压水流切割法、等离子弧切割法等。水下冷切割法是利用某种器具或某种高能量在被切割物处于固态下直接破坏分子间的连接而形成切口的方法。水下冷切割法分为水下机械分割法、高压水流切割法和聚能爆炸切割法等。（撰写：尚淑巧　审订：张仁存）

shuixia qingxie shiyan

水下倾斜试验 underwater inclining test 测定潜艇倾斜装载下水下初重稳距，并由此换算出潜艇实际重心的垂向坐标和潜艇各主要状态的实际初重稳距的实船试验。潜艇的首制艇和批生产潜艇中的抽试艇及修理改装后计算重心坐标变化较大的潜艇，必须进行该试验。水下倾斜试验应在第一次水下航行试验前进行。试验项目及程序：(1) 倾斜试验测量及倾斜试验装载下潜艇水下初重稳距的确定。根据倾斜试验时形成的倾斜力矩值与测定的横倾角值，用计算的方法确定倾斜试验装载下潜艇的初重稳距。(2) 潜艇稳性的检查。以实际正常状态时的变动载荷代替倾斜试验时的变动载荷，用计算的方法确定潜艇实际正常的重心垂向坐标；根据实际正常状态重心垂向坐标、固定浮容积和浮心垂向坐标，并计及耐压船体液舱自由液面修正，用计算的方法确定潜艇实际正常状态水下初重稳距。（撰写：张学亮　审订：张廷飞）

shuixia sheying

水下摄影 underwater photo 在水下采用特制照相机或摄影机摄取景物影像的过程。水下摄影的工作原理与陆上摄影相同，通常也包括构成潜影、制作负像和制作正像等三个步骤。但水下摄影必须使用特制的水密照相机、摄影机和照明设备。拍摄时，对水的透明度、拍摄时间、对焦、曝光、选择胶片、灯光应用等都有具体要求。水下摄影是海洋研究、海洋开发和近海工程等所必需的一门重要技术，广泛应用于现代社会生活的多个领域，已成为科学研究、海洋资源开发、沉船或沉物打捞、军事斗争、宣传报道和艺术创作的重要手段。

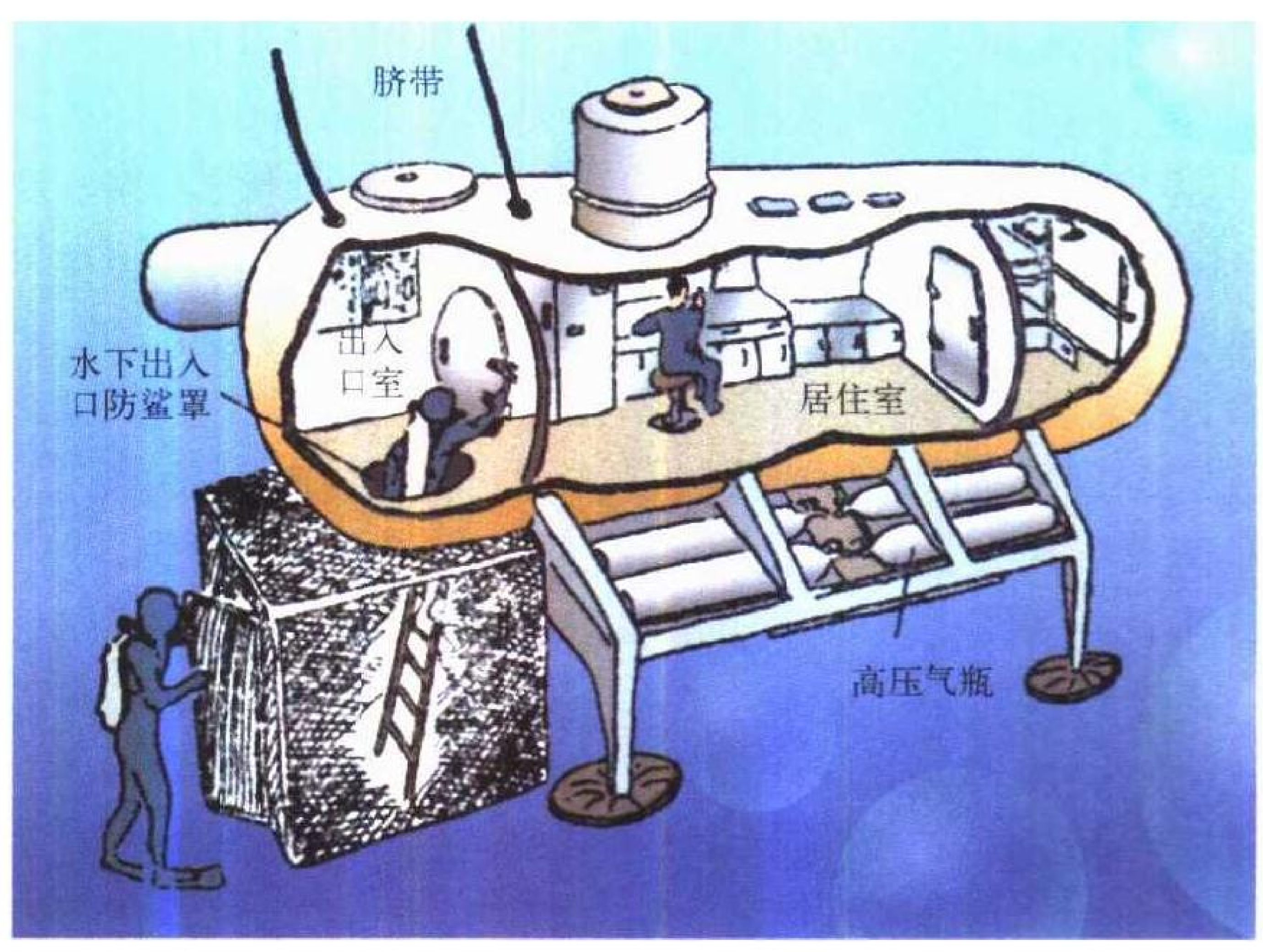
（撰写：于跃龙　审订：张仁存）

shuixia shengchengxiang jishu

水下声成像技术 underwater acoustic imaging technique 在水下用声波（或超声波）照射物体，将其透射波或反射波接收转换成可见图像的方法。由于声电转换易于控制，且具有比较高的灵敏度，因而被广泛采用。声电法有机械扫描法、电子扫描法、基阵多波束法等。声全息法是另一种有前途的声成像方法。（撰写：武延祥　审订：马远良）

shuixia shiyanshi

水下实验室 underwater laboratory 又称水下居住舱。设于海底，供科学工作者和潜水员休息、居住和工作的活动基地。分高压型、常压型及混合型三种。高压型的内部气压与装置深度水压相等。其出入口向下开，潜水员可以自由出入。绝大多数的水下实验室都属此类型。常压型的舱内为一个大气压，故在水下是密闭的，人员不能外出，只能在里面通过



水下居住舱

观察窗和仪器进行水下研究，其结构好像一艘没有动力和武器的潜艇。混合型是以上两种的结合，既有常压舱室又有加压舱室。水、电、食物和呼吸气体可以自带，也可以由水面通过脐带补给，具有高度的水下自持力。作为水下作业站时，除供居住外，还可以存放工具和物资设备，另外还可在工作

现场设置充气的水下帐篷，作为临时仓库和潜水员的休息站。饱和潜水技术的出现，使水下实验室进入了实用阶段。水下实验室的设想是20世纪20年代提出的。1962年世界第一个水下实验室开始在海底工作。到1977年，苏联的“底栖生物-300”号水下实验室作业深度已达300 m，自持力14天，可容纳12名乘员。当代水下实验室的下潜深度可超过300 m，在没有补给的情况下，作业期限通常为两周，最长可达59天。　　（撰写：史如琴　审订：施富清）

shuixia shiyan

水下试验　underwater test　在水下检验潜艇总体性能和武备性能的试验。主要有水下操纵性试验、深潜试验、倾斜试验、水下测速试验、水下发射鱼雷试验、水下发射导弹试验、水声对抗试验、艇员脱险和援潜试验等。潜艇水下测速试验：分深水测速试验和潜望深度测速试验，试验时潜艇以规定的螺旋桨转速航行，升起潜望镜观察设在岸上的叠标位置，记录在两叠标间的航行时间，求出该状态下艇的航速，并校准计程仪的精度。水下发射导弹试验：试验时，潜艇以规定的航速和深度定深直线航行，按预定的程序发射导弹。水声对抗试验：潜艇在水下发射声诱饵、潜艇模拟器、气幕弹等水声对抗器材，检验其性能和作用效果。艇员脱险和援潜试验：试验时，潜艇潜坐海底，模拟潜艇失事状态，艇员利用艇上的脱险装置从水下浮出水面，检验脱险装置的性能；救生部队派潜水员潜入水下，向失事潜艇补充食品并接通高压充气管路，由水面救生舰向失事潜艇补充高压气，提高潜艇自浮能力，从而检验潜水员的训练水平和救生装备的性能。

（撰写：张学亮　审订：张延飞）

shuixia shiyanchang

水下试验场　underwater test range　专门用来检验潜艇及潜器的水下性能，进行潜艇武备水下试验及测量水下物理场的试验场。如深潜试验试验场，水下潜艇定位、测速综合试验场，水下导弹发射试验场，进行水文测量的试验场等。

（撰写：张学亮　审订：张延飞）

shuixia shuipingmian shiyan

水下水平面试验　underwater test at horizontal plane　检验潜艇水下水平面内操纵性能的试验。试验项目主要有水下回转试验、水下螺线试验或逆螺线试验、水下回舵试验、水下Z形操纵试验、水下制动试验、水下加速性能试验和水下倒航试验。逆螺线试验的目的是测定潜艇航向的稳定性。试验时按预先选定的若干转首角速度值，操纵方向舵使潜艇达到所选定的回转角速度，通过操舵尽可能精确地保持所选的回转角速度，待艇以选定的角速度稳定回转时，再进行下一个转首角速度的试验。回舵试验的目的是测定潜艇的航向稳定性。试验时操右15°舵，艇向右回转，当回转稳定后，操舵回中，使艇退出回转运动状态，当回转角速度逐渐减小直至为零或某一稳定剩余角度时，一次回舵试验结束；按相似方法做向左回转时的回舵试验。Z形操舵试验的目的是测定潜艇的航向稳定性系数T和回转性能指数K。试验时，操纵方向舵到规定舵角，如右10°，把定舵角，艇开始向右转，当首向角变化到偏离初始首向为右10°时，立即操方向舵到左10°，把定舵角；当艇开始向左转，首向角变化到偏离初始首向为左10°时，立即操方向舵到右10°，把定舵角；当艇再次向右回转，首向角变化到偏离初始首向为右10°时，立即操方向舵到左10°，把定舵角；当艇再次向左回转，首向角到达初始首向角后，操舵回中，一次Z形试验结束。水下加速试验的目的是测定潜艇的水下加速性能。试验开始后，使螺旋桨转速逐渐增加到规定值，潜艇加速，直到航速稳定时结束。倒航试验的目的是检查潜艇的倒航操作性能。试验开始后，主机转换为倒车工况，艇在消除前进余力后，开始倒航，用方向舵控制艇的倒航方向。

（撰写：张学亮　审订：张延飞）

shuixia tanmo

水下探摸　underwater exploration　潜水员对沉物和水下破洞等进行相关资料搜集的潜水作业。目的是为制定水下作业实施方案，主要用于沉物打捞和修补水库闸门、堤坝破洞。探摸沉物时，应先探明周边情况和海底底质，再对沉物进行详细调查。探摸水库闸门、堤坝破洞时，首先进行水面探测，再实施水下探摸。最初的水下探摸主要依靠潜水员的眼、手和简单的探棒进行，水下探摸工作量大，准确性不高。随着水下照相机、水下摄像机、水下照明灯和声学探测设备的逐步应用，潜水员利用这些设备即可进行快速、大量的资料搜集，从而为沉物打捞和破洞的修补提供准确的资料和节省宝贵的时间。　　（撰写：刘志河　审订：张仁存）

shuixia tongxin

水下通信　underwater(undersea) communication　利用声波、电磁波、光波或电（光）缆完成“水下—水下”或“水上—水下”间信息传送的通信。包括水声通信、甚低频／超低频对潜通信、蓝绿激光对潜通信和有线电（光）缆通信。用于水下平台（潜艇、水下试验室、水下机器人、水下测量装置等）之间，潜水员之间，以及水上平台（舰船、钻井平台、岸站、空间站等）和水下平台之间的通信联络。其中，蓝绿激光对潜通信是利用波长为0.43～0.53 μm的蓝绿光能穿透较深（600 m以上）海水的特性来实现对水下潜艇通信的。将激光通信机装在卫星（或飞机）上，从高空直接向下将携带着信息的激光束照射到预定海域进入水下，由潜艇上的激光接收机接收。用蓝绿激光进行水下通信的优点是通信深度大，频带宽，信息传输速率高；但受气候、海洋环境因素影响大，使实际可能的通信深度远小于穿透深度。蓝绿激光对潜通信目前尚处于试验阶段。水下有线电缆（光缆）通信主要用于水下试验室之间，钻井平台或测量母船与水下测量（或观察）装置之间的通信联络，其通信深度和通信距离受海洋环境因素的制约较小，但大深度、远距离电缆的布设、稳定和维护工作难度较大（永久性海底电缆系统除外）。水声通信、甚低频（VLF）／超低频（SLF）对潜通信释文见相关词条。

（撰写：陈湘文　审订：舒治安）

shuixia wuren zuozhan pingtai

水下无人作战平台　underwater unmanned combat platform　以作战为目的，能潜入水下的智能化武器装备载体。是适应战场军事装备无人化趋势，而提出的高技术武器装备新概念。可携带多种传感器、专用机械设备和武器，遥控或自主航行，执行搜索、侦察、监视、跟踪、警戒、探雷、灭雷以及中继通信等作战任务。如美国研制的NMR水雷侦察系统，主体总长5230 mm，直径533 mm，装有前视声呐、侧视声呐、寻的和对接声呐等先进传感器的水下无人载体，由潜艇发射管放出能在深水或12 m浅水中工作，航速4～7 kn，光缆长度

56 km，可持续执行任务 4～5 h。英国正研制用于监视敌舰、布雷、灭雷的水下无人作战平台。水下无人作战平台，作为潜艇外部水声探测平台，将扩大潜艇搜索与侦察范围；作为潜艇近距离航行通信中继站，将使潜艇实现隐蔽通信；作为反水雷灭雷平台，将降低水雷对母艇的威胁。随着高新技术的发展和应用，水下无人作战平台的用途不断扩大，成为海军作战能力的倍增器，将在潜艇战与反潜战、水雷战与反水雷战领域发挥越来越重要的作用。

（撰写：王青　陈强　审订：王印秀）

shuixia wusun tanshang

水下无损探伤 underwater nondestructive inspection 对水下结构物金属材料缺陷的无损检验方法。主要用于检查钻井平台、浮船码头、栈桥、海底管道、船体水下部分等金属构件里产生新的裂纹或潜在裂纹的扩展。目的是为了尽快加强维护，防止灾难事故的发生。操作方法主要是潜水员利用专门的水下探伤设备对水下结构物进行检查。常用的探伤技术有磁粉探伤、射线照相探伤、超声波探伤、声发射连续监测探伤等。水下无损探伤是一项技术性很强的水下工作，潜水员要经过专业技术培训，才能得到对检验的水下结构物准确可靠的缺陷数据。目前海洋开发事业发达的国家都十分重视水下无损探伤技术，在光弹显影技术、声学全息照相技术、磁强记录技术等方面的研究都已取得了很大的进展。

（撰写：张仁存　审订：张诗温）

shuixia wuqi fangyu xitong

水下武器防御系统 underwater weapon defence system 完成防御功能并达到预期效果所必需的各种水下武器系统的硬件、软件的有机组合。在未来高技术条件下的海战中，敌我防御体系之间的对抗，实质是防御体系总体质量与效能的对抗与竞争。先进的单个装备、单个武器、单独系统已经不能代表整个防御体系的优势。水下武器防御系统的主要功能可以归纳为战略和常规威慑，包括海上防御、水面防御、潜艇防御与反潜防御、水雷与反水雷防御、指挥自动化和电子防御。

（撰写：潘光　审订：张宇文）

shuixia xietong zuozhan zhongxin

水下协同作战中心 underwater (undersea) cooperative combat center 在舰艇编队环境下，指挥己方潜、舰、机、岸协同对水下目标作战所用的设备和人员的总称。设备中装有用于指挥水下协同作战任务的应用软件。所含主要设备有水下情报显控台、协同作战指挥显控台、通信设备、协同作战处理机、数据分配系统等。主要功能包括：拟制搜索方案，组织己方潜、舰、机、岸对水下目标进行搜索，进行合成跟踪与识别；搜集、处理和传递岸基、编队和己方潜、舰、机的水下目标信息，建立水下目标数据库，实现精确提示；拟制攻击方案，分配己方各潜、舰、机的职责和阵位，组织对水下目标的攻击和防御，在攻击过程中进行指挥决策，协同联合作战等。主要性能指标是数据通信能力、数据融合处理能力、数据处理精度、反应时间、水下态势图像显示分辨率、计算机辅助拟制协同作战预案和决策的能力等。

（撰写：崔向军　审订：吴传利）

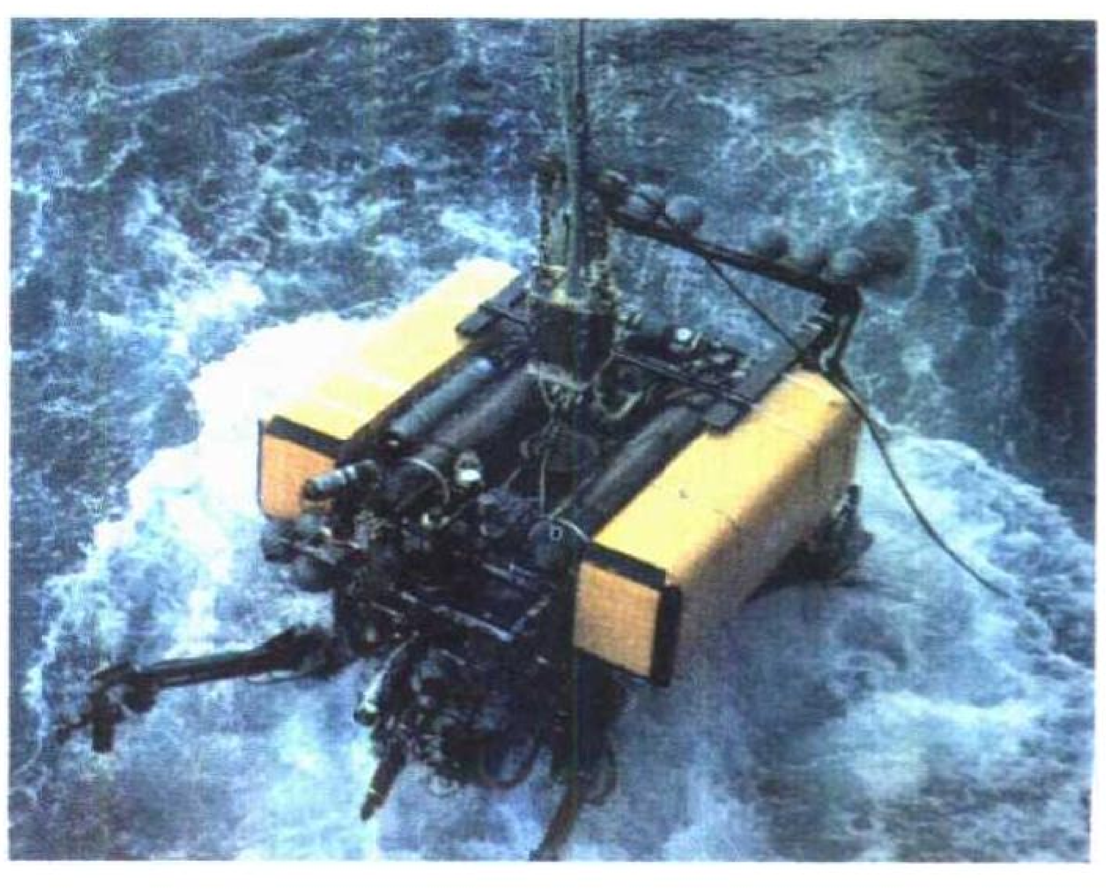
shuixia yeshiyi

水下夜视仪 underwater (undersea) night vision device 用于观察水下情况的仪器设备。海水越深，海下环境的光照度越低。在100m左右深度的浅水海域，水下的低光照条件给予人们在水下的作业环境类似于在星光、月光的照度之下。通常在大气中使用的摄像机用于水下拍摄时，只能拍摄到几米深度的景物特写镜头。为了能够在更大深度环境中进行有效拍摄，要求水下摄像机具有更高的光灵敏度，为此需要采用"增强型"电视传感器，如硅增强器靶摄像管（SIT）、增强型硅增强器靶摄像管（ISIT）和增强型电荷耦合器件（ICCD）。硅增强器靶摄像管是一种采用第一代像增强器的电真空管，也是用来衡量其他类型夜视仪传感器性能的标准摄像管。ISIT摄像管通过双增强手段进一步提高了光灵敏度，是在水下大深度、微光条件下，获得实时电视图像的最佳器材，既适合于海军水下目标探测，又适合于海底地貌及海洋生物研究。采用第二代或第三代微通道板像增强器与固态电荷耦合器件相结合制成的增强型电荷耦合器件传感器，虽然其总体性能不及SIT，但其磁性特征很弱，对于探测水下大深度下部署的水雷具有独特的优势。水下夜视仪的发展潜力，在于提高水下频谱适应能力，使之在蓝光和绿光波段具有很高的光灵敏度。

（撰写：许少华　审订：朱耘）

shuixia yunzaiqi

水下运载器 underwater vehicle 能在水下游动、携带特定器具以执行、完成特定任务的各种用途的运载器的统称。至今世界上已投入实用的数以千计的水下运载器一般分成8大类：(1) 自主式水下运载器(autonomous underwater vehicle，简称 AUV)，也称无人驾驶运载器；(2) 遥控运载器 (remotely controlled vehicle，简称 RCV)，也叫遥控潜水器；(3) 近距离操作潜水器 (remotely operated vehicle，简称 ROV)，又分观测型和工程作业型两种；(4) 铺缆和铺管系统 (cable and pipeline operation system)，即专门用于铺设海底电缆、光缆和管道的装置，其中有的属于ROV，有的属于AUV，有的属于其他类型的专用器具；(5) 拖曳式潜水器(towed vehicle)，工作时依靠船上绞车或人力等拖曳；(6) 载人潜水器 (manned submersible)，既有一人穿戴的常压潜水服，也有多人乘用的大型潜水器；(7) 旅游潜水艇 (tourist submarine)，目前最大的旅游潜水艇长为44.8 m，可载游客 60 名以上；(8)潜水员运送器 (diver delivery vehicles)，如蛙人潜水器，或特工人员运送器等。各类水下运载器尺度或大小差异很大，大者如有的旅游潜水艇，耐压壳体长 2.7 m，排水量 160 t；小者如水下管道检验用的 ROV，长 0.49 m，宽 0.31 m，高 0.43 m，排水量约 16 kg。在功用方面，不仅各类水下运载器之间，而且在同一类的各种水下运载器之间均存在着各种差异。总观整个水下运载器的功用，可以归纳为：军事上用于反潜、反水雷等作战；用于海上油气田的开发工程；用于近海调查与探测；用于海洋环境监测和水文调查；用于水下通信电缆光缆和管道的铺设作业；用于专属经济区的开发与调查；



一种工程作业型ROV

S

用于水下旅游等。在众多的水下运载器中，有一部分能够模仿人的手、脚动作，因此通常也将这部分水下运载器称为水下机器人，参见水下机器人。

（撰写：何国明　审订：蒋全英）

shuixia zaosheng

水下噪声 underwater noise　各种水下噪声的统称。按其产生的原因不同可分为3种基本类型：(1) 舰船、鱼雷航行时产生的辐射噪声；(2) 装有水声设备的舰船或其他装载体本身产生的自噪声；(3) 海洋环境中，风、雨、浪激起的以及海洋中鱼虾等生物所发出的海洋环境噪声。这三种噪声对声呐系统有着不同的影响，海洋环境噪声和舰船自噪声是声呐系统的主要干扰背景之一。可干扰系统的正常工作，限制设备性能的发挥；目标辐射噪声是被动声呐系统的声源。

（撰写：李福新　审订：孙进才）

shuixia zhaoming

水下照明 underwater lighting　在水下利用人工光源照亮作业场所或其他活动场所的技术手段。水下照明的首要目的是增加亮度和彩色还原。水下照明设备一般由灯具、电缆和熔断器三大部分组成，主要应用于夜间潜水、洞穴潜水、裂缝潜水、冰下潜水、沉船残骸内潜水和大深度潜水等潜水活动。

（撰写：于跃龙　审订：张仁存）

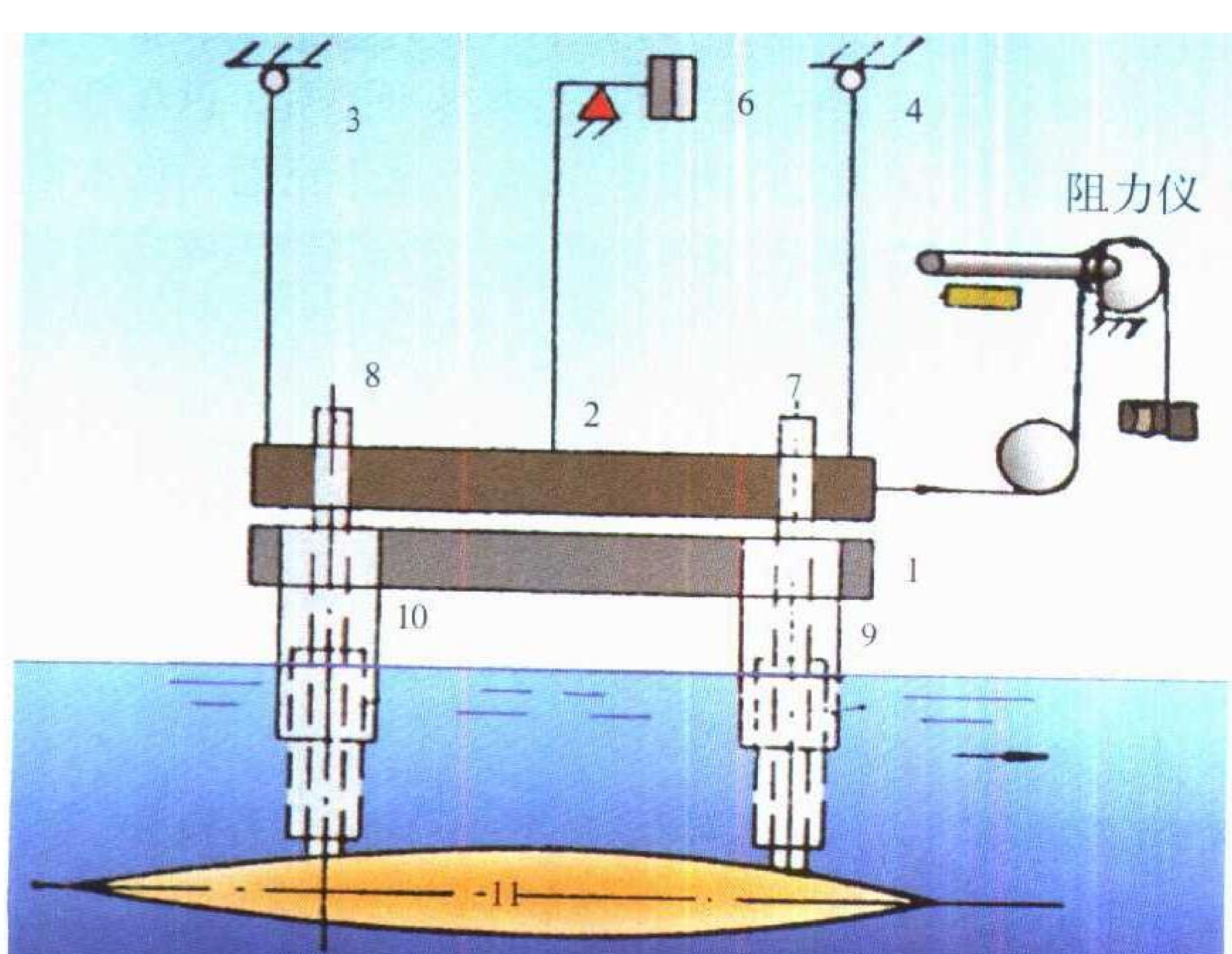
shuixia zishiying zaosheng dixiao jishu

水下自适应噪声抵消技术 adaptive noise cancellation for underwater sound　运用自适应原理，使具有相关特性的噪声或干扰相互抵消，以提高有用信号和提高系统输出信噪比的一种信号处理技术。其核心技术是自适应滤波器和相应的自适应算法。有两个输入：主输入和参考输入，且二者须有相关性。相关性愈强，抵消效果愈好。在水声设备中，该技术主要用来抵消外来干扰、舰艇辐射噪声或海洋环境噪声等。

（撰写：赵俊渭　审订：顾小放）

shuixia zuli shiyan

水下阻力试验 submersible model resistance test　测量潜艇、潜水器等水下航行物在不同航速时阻力的模型试验。水下船模在试验前用重物压载，使重量等于浮力，浮心与重心在同一铅垂线上，装好激流丝后安装在水下船模阻力测量装置下。测量装置如图所示。图中1为固定钢架，9、10两个导流罩固



水下船模阻力测量系统

定在钢架1上；2为活动钢架，由3和4铰接或用刀口支座支承，7、8两个流线型金属杆固定在钢架2上，活动钢架一端与阻力仪的钢丝相连。活动钢架的质量由重块6平衡。11为水下船模。水下船模阻力试验时，应使船模浸深大于0.35~0.4船模长度，以免产生兴波影响。船模应底部向上安装在两个流线型金属杆上，避免船模指挥台或上层建筑遭受导流罩及金属杆对水流的扰动。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

shuixia zuoye

水下作业 underwater operation　对潜水员在水下进行各种劳动操作的统称。包括：水下探摸、水下焊接、水下切割、水下爆破、水下录像、水下摄影、水下穿引千斤、浮筒作业等。用于援救潜艇、沉船与沉物打捞、水下工程施工、科学实验以及海洋资源开发等。水下作业是在水下较高压力环境下进行的专业技术性劳动，需要经过特殊的水下专业技术训练的潜水人员才能完成，并且需使用各种水下作业技术装备。随着潜水器的出现和发展，大深度下及长时间的部分水下作业已由各种功能的潜水器代替。

（撰写：张仁存　审订：张诗温）

shuixianmian xishu

水线面系数 waterline coefficient　与基平面相平行的任一水线面的面积 A_W 与由船长 L 和型宽 B 所构成的长方形面积之比。如无特别指明，常指设计水线面系数。反映设计水线两端的尖瘦程度。低速船船体较丰满，且舯部常有一段宽度不变的平行中体，故该系数较大；高速船（如军舰等）无平行中体，两端较瘦窄，故该系数较小。此系数对初稳性有较大影响。一般对横剖面成V型的船，此系数较相当的横剖面成U型的船要大。水线面系数与垂向棱形系数之积等于方形系数。

（撰写：段文洋　审订：李积德）

shuixian weixiuchuan

水线维修船 cable repair boat　用于维修沿岸海底通信电缆、光缆和电力电缆的小型船只。满载排水量150 t左右，作业航速2~3 kn。为适应近岸浅水作业要求，多用大、中型登陆艇改装而成。船上设有敷缆机、电缆牵引机和简易维修设备等，用于捞缆维修和短距离岸边布缆作业。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

shuiya shiyan

水压试验 hydrostatic test　用水对船体、锅炉、压力容器、管件进行的密封性或强度检验，以及对管道安装的接头处进行的密封性检验。舰船的水下部位及潜艇的耐压艇体和有关舱室、锅炉等压力容器在制造完成或大修后，为检查其密封性和强度，均须按技术条件或规范做水压试验。检验时，将其通路封闭，往内灌水并用泵将水加压至规定值（有些容器毋须用泵加压，以水的静压即可试验），以不漏水或渗漏量（指管道）不超过容许量为合格。船体、锅炉等压力容器及阀件壳体、腔室等的水压试验压力，在有关规范和标准中均有规定。

（撰写：李招贤　审订：张士豪）

shuiyi

水翼 hydrofoil　在水中运动时能产生升力并用以支撑艇重的翼形结构。完整的水翼除产生升力的翼板外，还有与艇体

紧密连接的支柱和阻气片、端板等附件，同时水翼常与推进、控制、操纵和上翻等系统结合在一起，故水翼实际上是一个综合装置。水翼的特性与翼板的几何特征的关系很大。一般把翼板的几何特征作为水翼的主要几何要素，这些要素主要指水翼的弦长、展长和展弦比、平面形状、前视形状、翼剖面形状等。水翼的平面形状有矩形、后掠形、菱形和两端加宽形等。翼剖面形状有平凸弓形、凹凸弓形、机翼形等。水翼的前视形状有V形、梯形、平翼等。按作用原理和结构形式可分为全浸式、割划式、浅浸式、深浸式、阶梯式、分离式、后掠式水翼和无空泡、全空泡、过渡空泡、通气、供气、可收、可控水翼等，水翼多用高强度、重量轻的材料制造。水翼的水动力特性与其几何要素（攻角、相对浸深、空泡数、傅汝德数和雷诺数）有关，在很大程度上决定了水翼艇的性能。

（撰写：船 辞　修订：王晓天　审订：聂 武）

shuiyi banqian shuangtichuan

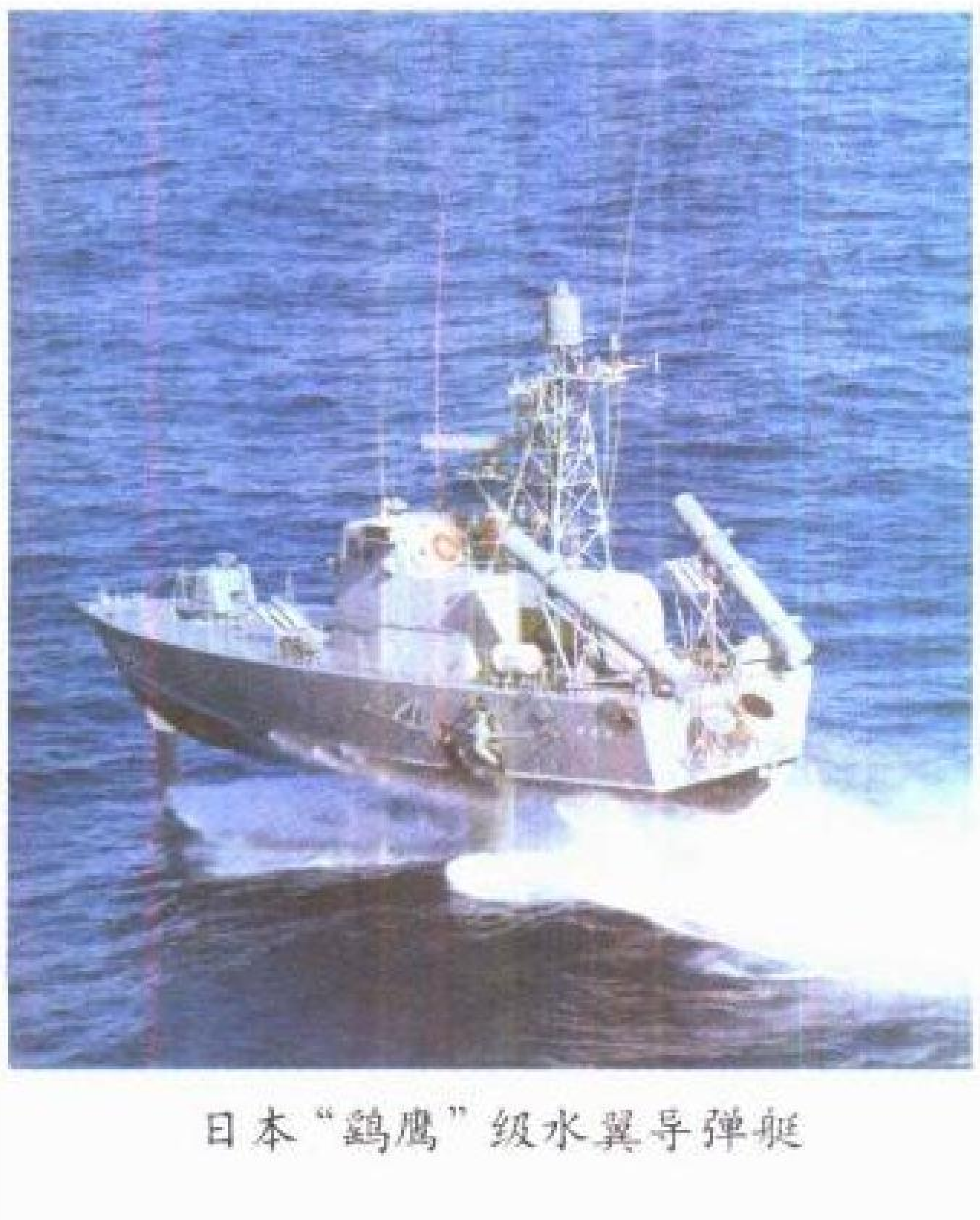
水翼半潜双体船　hydrofoil semi-submerged catamaran　见复合型高性能船。

shuiyi chanzhen

水翼颤振　foil flutter　处于均匀流场中的水翼由于受到流体动力、弹性力和惯性力的耦合作用而发生的振幅不衰减的自激振动。发生水翼颤振的必要条件是在翼面上的瞬时流体动力与水翼弹性位移之间有相位差，因而使振动的水翼有可能从流场中吸取能量而扩大振幅。除了能量输入外，还必须有一定的相对速度才能发生颤振。在相对速度较低的情况下，水翼结构所吸收的能量会被阻尼所消耗而不发生颤振。若吸收的能量正好等于消耗的能量，则水翼维持等幅周期运动，与此相对应的相对速度称为颤振临界速度（颤振速度）。当超越颤振速度时，振幅开始发散，即发生颤振，使水翼在极短时间内破坏。水翼颤振速度与水翼结构的弹性特性有关。是否出现水翼颤振应采用动力稳定性准则来判别。目前水翼颤振的研究主要集中在非定常流体动力分析、模态分析和颤振的主动抑制等问题上。　（撰写：陈起富　审订：戴仰山）

shuiyi daodanting

水翼导弹艇　hydrofoil missile craft　采用水翼艇船型建造的导弹艇。按水翼类型，分为单水翼导弹艇和可控双水翼导弹艇。使命是在战时执行沿海巡逻警戒、封锁交通要道和海峡以及攻击两栖部队和水面舰艇；平时担负缉私和对付海盗、维护海洋权益的任务。如20世纪90年代意大利为日本建造的“鹞鹰”级全浸式可控双水翼导弹艇，标准排水量60.6 t，艇长24.6 m，宽7 m（不含水翼），排水航



日本“鹞鹰”级水翼导弹艇

行时吃水4.4 m（含水翼），翼航时吃水1.48 m，翼航最大速度48 kn。续航力：翼航45 kn时，400 n mile，排水航行8 kn时，1200 n mile。动力装置：1台燃气轮机，用于翼航时驱动一台水泵喷水推进；1台柴油机用于排水航行时驱动一个可收放螺旋桨推进。武器装备：“奥托马特－Ⅱ”型反舰导弹发射装置2座，带弹2枚，“奥托”76 mm舰炮1座。电子设备：火控系统1套，对海搜索雷达1部。水翼鸭式配置，可收放。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

shuiyi kechuan

水翼客船　hydrofoil passenger boat　适于海上高速航行的深浸式自控水翼客船。一般应用于国际短途高速海上客运航线。通常满载排水量100多吨，船体为耐腐蚀铝合金焊接结构，燃气轮机动力装置，通过减速齿轮箱驱动喷水推进系统，不锈钢深浸式双水翼，有襟翼控制系统，航速40 kn左右，载客200～300名，续航力100～400 n mile，耐波性好，装饰豪华，是平稳、舒适的高性能船。20世纪90年代，中国建造了PS 30型高速水翼客船2艘，即营运于香港—澳门的豪华班船“南星”号、“北星”号。该型船为铝合金船体，深浸式水



图1 “南星”号水翼客船

翼／立柱组合，数字自动控制襟翼系统；艏水翼／立柱为倒T字形，兼舵用，并能向前翻收以便上排，后水翼／立柱为固定倒TT字形，2根后支柱均带有进流管道和进水口，前后水翼的随边都设有襟翼。水翼和支柱均为不锈钢制造。满载排水量118 t，船长30 m，总宽9.20 m，浮航吃水4.5 m，服务航速42 kn，续航力100～400 n mile，载客294位，船员9人，4级海况正常航行，2套Allison－50 KF型燃气轮机组，功率3184 kW，喷水推进，设有首推器，用于离靠码头。喷



图2 俄罗斯奥林匹亚型海洋水翼客船

水推进泵为钛合金制造，进流处有防污格栅。浮航时，操纵每一喷口后流线导向器和倒车戽。翼航时，操纵艏水翼支柱作为舵操作。设备完善，有先进的导航、通信、夜视和全球定位系统。其数字自动控制系统，包括数学微型电脑和状态传感器，将船的飞高、姿态、回转速度和加速度信号，经电脑处理后操控伺服执行机构，以确定艏翼柱及前后水翼、襟

翼的偏转幅度及大小，用以控制船的纵横摇、升沉和回转，用于定向航行的自动舵。90 年代初，俄罗斯推出两型海上高速水翼客船，装有运动稳定系统，适于遮蔽海域，可夜间航行，现用于波罗的海国际短途高速航班。其中，奥林匹亚型满载排水量 137 t，船长 42.3 m，总宽 12.5 m，浮态吃水 4.5 m，航速 37 kn，续航力 300 n mile，载客 250 位，船员 6 人，主机为 MTU 396 TB 84–2 型柴油机 2 台，总功率 3810 kW，5 级海况正常航行。"飓风"型船长44.2 m，总宽 12.6 m，浮态吃水 4.3 m，航速 43 kn，续航力 300 n mile，载客 250 位，主机为 2 台燃气轮机，总功率 6000 kW，5 级海况正常航行。

（撰写：王 青　审订：王绍明）

shuiyi lieqianting

水翼猎潜艇　hydrofoil submarine chaser　利用水翼船型的猎潜艇。主要执行反潜作战任务，平时用于近海水域巡逻、警戒、护航。其特点是航速较快，可达 50 kn 以上。如 20 世纪 70 年代末，苏联建成"蝴蝶"级水翼猎潜艇。满载排水量400 t，艇长 50 m，宽 8.5 m，吃水 4 m。装水翼时，艇宽达 10.2 m，吃水为 5.9 m，最大航速 50 kn。动力装置：柴油机－燃气轮机联合装置，装 3 台燃气轮机和 2 台柴油机。艇首部装有两个固定式 V 型半浸式单水翼，装有声／电可控制系统，用来操纵水翼上的襟翼。武器装备：76 mm 舰炮1门或6 管30 mm 舰炮 3 座，四联装 406 mm 鱼雷发射管 2 座，配40 型反潜鱼雷，主要用于反潜作战。电子设备主要有：对海搜索雷达、导弹攻击雷达、炮瞄雷达各 1 部，以及吊放式反潜声呐等。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

shuiyi shuangtichuan

水翼双体船　hydrofoil catamaran　见复合型高性能船。

shuiyiting

水翼艇　hydrofoil craft　又称水翼船。利用船底下方设置的水翼在高速航行时产生的水动力升力支承船体重量，使船底部分或全部离开水面的一种高性能船。具有航速高、耐波性好的特点。水翼产生的升力原理与机翼相同。通常，水翼艇装有前后两组水翼，高速航行时，将艇体全部托离水面并维持艇的平衡。只装前水翼，航行时尾部靠滑行面提供升力的



图 1 高速水翼客船

艇，称翼滑艇或单水翼艇。水翼艇按其水翼与水面相对位置分为全浸式水翼艇、割划式水翼艇和混合式水翼艇。全浸式水翼艇又有浅浸式和深浸式之分。浅浸式水翼的浸深小于水翼弦长；深浸式水翼的浸深大于水翼弦长。割划式水翼艇和浅浸式水翼艇具有自稳性，即当航速改变时，可以通过船体升降来维持重力和升力间的平衡；而深浸式水翼船没有自稳性，必须借助襟翼或水翼自控系统才能稳定用翼航行。从耐波性看，深浸式水翼艇最优，能在恶劣海况下平衡航行；割划式水翼艇次之，适合在沿海海域使用；浅浸式水翼艇较差，仅适用于风浪较小的内河、湖泊。混合式水翼艇是全浸式与割划式相结合的一种水翼艇。通常水翼展长，中间采用全浸式，两侧采用割划式，集两者优点，有较大的适用范围。深浸式水翼艇的自控系统价格昂贵，使艇的造价较高，经济性较差。但能抵消或减轻波浪的干扰，保证艇在风浪中使用武器，高速平稳航行，多用于军用海洋水翼艇，以及豪华型高速客船。从 20 世纪 50 年代开始，国际上兴起了研究水翼船的热潮，形成了美国自控深浸式水翼船、意大利割划式水翼船以及前苏联浅浸式水翼船为代表的三大流派，先后建成了



图 2 中国水翼艇

千余艘水翼舰船，成为水上高速客运的主力军和海军的快速突击兵力。美国于 70 年代建成自控深浸式水翼导弹艇，采用可收放的深浸式运动控制水翼系统、燃气轮机和喷水推进装置等技术，具有在 4～5 级海况下，以 40 kn 以上航速平稳航行的优异性能。意大利、日本、俄罗斯、以色列等国海军也都装备有水翼导弹艇。俄罗斯是水翼船最发达的国家之一，自从 1957 年第 1 艘"火箭"号水翼客船投入营运以来，各型水翼客船总数已达千艘之多，快速客运航线超过 150 条。中国在 60 年代初，成批建造单水翼鱼雷艇，90 年代中期建成 280客位 PS 30 型全浸自控水翼客船，用于港—澳航线，其特点是平稳、快速、舒适。1997 年，川江系列江河用水翼客艇的先后开发，已形成 48 座、82 座、101 座等自稳式水翼客船系列。水翼艇船型开发早，技术发展快，应用范围广，社会和经济效益都比较好，军民通用性强，是大有发展前景的高性能舰船之一。

（撰写：李 浩　审订：王绍明）

shuiyiting moxing shiyan

水翼艇模型试验　hydrofoil craft model test　为研究与测试水翼艇各种性能所进行的模型试验。水翼艇的航态随航速提高而改变，速度较低时为排水状态，其阻力成分和变化规律与排水船相同，仅多了水翼与支柱附加阻力。随着航速提高，阻力增加，在起飞过程中阻力曲线产生峰点，阻力出现极值。越过阻力峰后，因船体上浮，阻力反随航速增加而降低。此后阻力随航速增加而开始增大，水翼艇处于翼航状态。水翼艇在起飞前的阻力很难作精确计算，通常依靠模型试验确定。翼航时的阻力有空气阻力、水翼阻力、支柱阻力与其他突出体阻力。水翼艇模型试验要求船模与实船傅汝德数相等、船模阻力换算成实船阻力时，采用船模缩尺比三次方直接换算。显然，对排水航行状态时换算所得的实船阻力偏大，这样可使峰值阻力有一定的裕度。由于水翼模型尺寸较小，难免有尺度影响，换算得到的实艇阻力有一定的误差。船模试验时，

模型应带有附体，拖曳线应与实船推力线一致，模型与实船的重心位置应保持几何相似。水翼船模型试验与滑行艇、半滑行艇等其他高速船的模型试验无太大差别。

（撰写：楼连根 审订：盛振邦）

shuiyi xunluoting

水翼巡逻艇 hydrofoil patrol boat 见巡逻艇。

shuiyi yuleiting

水翼鱼雷艇 hydrofoil torpedo boat 采用水翼船型的鱼雷艇。使命是：在近岸海域内与其他兵力协同，以编队对敌水面舰艇或运输船队进行鱼雷攻击。按建造材料分铝质和钢质两种。铝质艇体易腐蚀，须经常进行保养，对训练带来诸多不便等问题，故一般多建造钢质艇。水翼鱼雷艇，具有较好的快速性和优良的耐波性。20 世纪 60 年代，中国批量建造了小型水翼鱼雷艇，满载排水量 45.08 t，最大吃水 1.29 m，艇长 22.5 m，艇宽 6.3 m，最大航速 52 kn，巡航速度 35 kn，续航力 500 n mile。可在四级海况下安全航行，三级海况使用武器，相邻两



中国水翼鱼雷艇

舱进水不沉。动力装置：3 台柴油机，总功率 2420 kW。武器装备：533 mm 鱼雷发射管 2具，带鱼雷 2 枚；65 式双 14.5 mm 机枪 1 挺，固体烟幕筒 4 个。20 世纪 80 年代，苏联建造用于沿海巡逻、反潜和攻击水面舰船的摩拉维级水翼鱼雷艇。满载排水量 230 t，艇长 38.6 m，宽 7.6 m，翼航吃水 4.4 m，最大航速 40 kn，续航力 950 n mile，燃气轮机推进。武器装备：406 mm 反潜鱼雷发射装置 2 座，76 mm 舰炮 1 门，6 管 30 mm 舰炮 1 座，深水炸弹施放轨道 1 条，配弹 12 枚，以及吊放式反潜变深声呐等。（撰写：王 青 审订：王印秀）

shuiyi zhendang

水翼振荡 foil oscillation 水翼艇在风浪中高速航行时，剧烈的摇荡运动使水翼出离水面，当其回落时与波面产生拍击，巨大的瞬态冲击力激励水翼而产生的衰减自由振动。水翼振荡响应会在水翼中产生危险的动应力和疲劳损伤。在水翼艇设计阶段应对水翼进行动力和疲劳计算及校核。

（撰写：陈起富 审订：戴仰山）

shuiyulei

水鱼雷 mine-torpedo 集水雷与鱼雷两者主要特点于一体的新型水中武器，参见自导水雷。

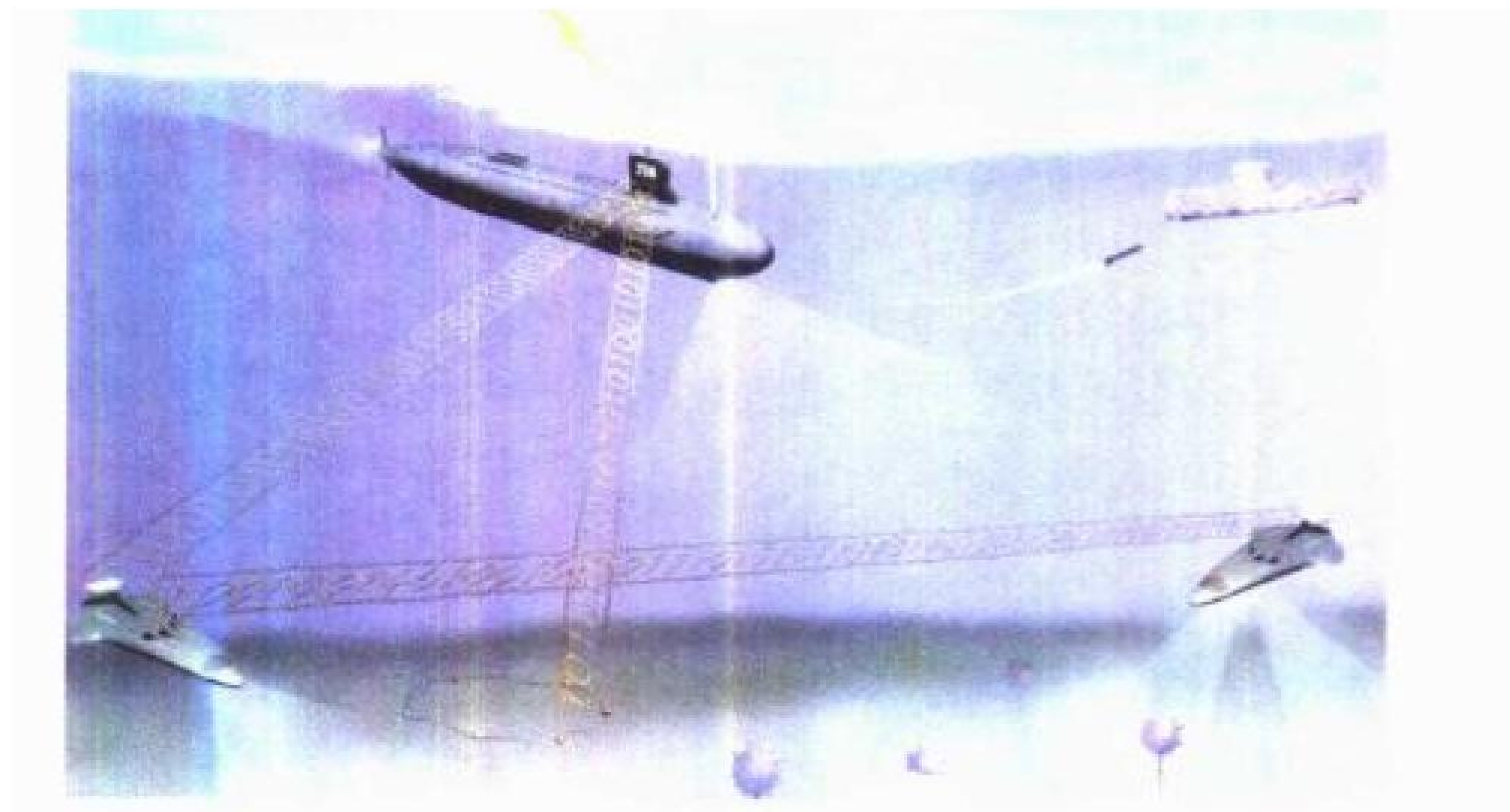
（撰写：李宝祥 审订：董大群）

shuizhengqi tongdao tongxin

水蒸气通道通信 water vapor channel communication 见电子卷。

shuizhoang wuqi

水中武器 underwater weapon 又称水中兵器。能在水中毁伤目标或对抗鱼雷、水雷的各种武器的统称。是海军武器的重要组成部分。包括各种反潜导弹（又称火箭助飞鱼雷）、鱼雷、水雷、深水炸弹，以及反鱼雷武器和反水雷武器等。水



水中武器

中武器主要由水面战斗舰艇、潜艇、海军飞机、直升机携载使用，用于攻击水面舰船、潜艇，破坏码头、堤防设施，封锁港口、航道，对抗鱼雷、水雷等。

（撰写：王印秀 审订：施门松）

shuizhong wuqi pinggu sheshi

水中武器评估设施 assessment facilities for underwater weapons 对水中武器的总体、动力、控制、制导与引信、弹道性能、辐射噪声及作战效果等进行评估的系统和设备。包括初始弹道测量系统（检测武器初始航行段弹道）、外场测试设备（布设在鱼雷靶道上的各种测试设备）、末弹道测量系统（检测武器接近目标时的弹道、运动参数及导向精度的各种设备）、水声跟踪系统（利用布设在靶道上的水听器及陆上的数据处理、记录设备，检测武器在水中的运动参数、武器系统对武器线导导引过程及武器跟踪目标性能的测试系统）、外场噪声测量系统（检测鱼雷航行时，辐射噪声强度及频率分布的测量系统），脱靶指示器（检测武器脱靶量的仪器）等。

（撰写：周 敏 审订：郭矩祖）

shuizhong wuqi shiyan

水中武器试验 underwater weapon test 为研究和鉴定水中武器的性能和可靠性所进行的各种试验的统称。包括陆上和水中的试验。水中武器是指能在水下毁伤目标的武器和对抗这些武器的装备，包括鱼雷、水雷、反潜导弹、深水炸弹、反鱼雷和反水雷武器等。所有这些武器都要进行环境适应性试验，根据武器使用环境条件，将产品暴露在自然或人工环境中，进行湿度、振动、冲击、盐雾、霉菌、疲劳、干湿度及老化等试验。此外，各种武器试验的内容也不一样，鱼雷应进行实航试验（湖上试验和海上试验）、入水冲击试验、击水、搁置试验、爆炸试验等；深水炸弹应进行弹道、密集度、跳弹、极限下潜速度等试验；水雷应进行击水、水中姿态、布雷、水中爆炸威力、耐压、引信性能、生命力、灭雷等试验；反潜导弹应进行地面试验、出入水试验和飞行试验等。各种武器都有自己的发射装置，往往发射装置的试验是结合发射武器一起完成的。对多军兵种共用的武器装备，应进行多军兵种联合作战试验，作战使用试验应与研制试验取得协调，可同时或可结合进行，但各自必须独立鉴定。

（撰写：史如琴 审订：施富清）

shunjian kuaisu tongxin xitong

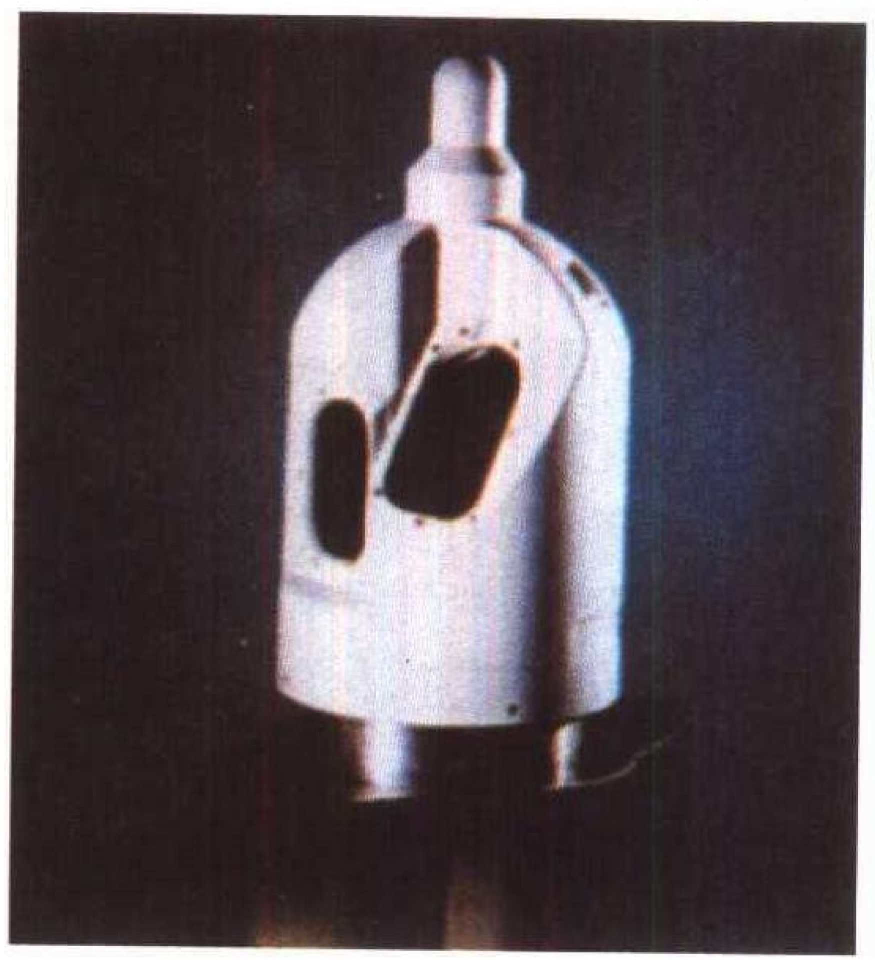
瞬间（快速）通信系统 instant communication system 见电子卷。

shuntai xinhao pu

瞬态信号谱 transient signal spectrum 短时间内出现的信号的频谱。瞬态信号存在时间短暂、在波形上幅度有陡变，其频谱带宽较宽。瞬态信号谱分析的关键是捕捉到完整的瞬态信号波形。常用的谱分析仪用外触发同步的方式采集瞬态信号，然后作谱分析，得出瞬态信号的频谱。对于存储容量较大的设备，也可从时间的记录数据中剪裁出瞬态信号，然后计算瞬态信号谱。（撰写：黄建国 审订：谢一清）

sousuo qianwangjing

搜索潜望镜 searching periscope 又称多用途潜望镜。用于对海面和空中目标进行观测、照相、测距、测量天体高度的潜望镜。主光学系统由耐压保护玻璃窗（球面罩或斜平板）、俯仰棱镜、变倍系统、物镜、分划板、转像透镜、目棱镜、目镜和滤光镜组等组成。辅助光学系统有照相系统、测距系统、导航系统和弯曲补偿系统等。搜索潜望镜的观察头部较大，隐蔽性较差，通常最大仰角可达 70°～90°，出瞳直径在 7 mm 左右。由于有较大的出瞳直径，在傍晚仍可进行观测。早期的搜索潜望镜采用外基线分像式测距机构，测距范围及精度均与攻击潜望镜相同。目前，搜索潜望镜多采用雷达测距方式以提高测距精度，并采用活动导流罩和防振光学系统，使抗弯曲和防振能力有所提高，图像在振动和弯曲时仍清晰可辨。此外，搜索潜望镜还配有微光电视摄像机、GPS 系统、ESM 系统等，使潜望镜的搜索功能获得增强。搜索潜望镜现在是各类潜艇不可缺少的装置。



法国搜索潜望镜头部

（撰写：陆炳哲 审订：王泽和）

sudu celiang

速度测量 velocity measurement 在船模与螺旋桨模型试验中，对其模型速度与转速的测量。测量拖车速度较简单，常用的方法是光电或磁电测速装置，利用测速轮将拖车运行的距离通过光电传感器或磁电传感器转换为电脉冲，再用频率计显示出速度值。这种方法也可用于螺旋桨转速的测量。船模转首角速度的测量一般用角速度陀螺仪。测量水速最常用的是叶轮测速仪和单孔、三孔及五孔皮托管。后两者除能测量流速大小外，还能测定流速方向。更为先进的是激光测速仪。最大优点是无接触测量，对流速没有干扰，且可测得三维速度分量。近来还研制成粒子成像测速装置，可以在同一瞬间显示出整个流场平面上的流态和速度分布，对在非定常流中测速起重要的作用。（撰写：吴善勤 审订：盛振邦）

suqian shiyan

速潜试验 quick diving test 测定潜艇速潜时间等要素的实艇试验。试验分潜艇以规定航速航行中的速潜和停航状态下的速潜。试验方法是在快潜水舱预先注满水的情况下，同时开启主压载水舱所有通气阀，使潜艇带着负浮力快速潜入水中，当潜艇到达规定深度时，迅速吹除快潜水舱中的压载水，使潜艇以均衡的姿态保持深度。试验中测定潜艇从开启通气阀的瞬间到下潜至潜望镜顶端没水的时间、所有压载水舱注满水的时间、速潜水舱无泡吹除时间、纵倾角和横纵角的变化等要素。新建造的和中修或改装后的潜艇通常在航行试验中进行该项试验。随着潜艇水下性能的提高，速潜时间的重要程度逐步减弱，因此，我国潜艇的速潜试验已不是必做的试验项目。（撰写：张学亮 审订：张廷飞）

suqian shuicang

速潜水舱 quick diving tank 又称快潜水舱、速潜柜，简称 Q 水舱。潜艇应急下潜时，通过对其注水，增加一定量的负浮力和纵倾力矩而使下潜时间缩短的专用水舱。该水舱注水后使潜艇带有负浮力和一定的首纵倾力矩，利用其克服近水面航行时波浪造成的作用于艇上的升力，使潜艇快速下潜。下潜到预定深度前吹除注入水，恢复潜艇的均衡，使潜艇能在预定深度上机动，该舱的容积通常取为潜艇正常排水量的 1%。速潜水舱一般布置在浮心的前下方，位于指挥台略前方，耐压船体外部，为耐压结构，以保证一定前纵倾，并改善下潜过程中的稳性。上设通气阀和压缩空气管路，舱内空气可排入艇内，下设通海阀，并设有无泡吹除信号装置，防止吹除排水时空气外逸，破坏潜艇的隐蔽性。（撰写：聂武 审订：孙丽萍）

sushenglü shiyan

速升率试验 test for derivative of vertical rate 测定潜艇由正、负浮力或艏、艉升降舵角产生的深度定常变化率的试验。速升率试验（原称升速试验）是潜艇操纵性试验的试验项目之一。试验方法为：均衡好的潜艇在规定深度以预定的试验航速定深直线航行；向浮力调整水舱注入或排出预定的水量，或将艏（或艉）升降舵迅速操到预定舵角把定不动，非试验的升降舵保持零度不动；当艇的深度变化到稳定状态时，结束试验。通过试验，测量艇的航速、螺旋桨转速、艏（或艉）升降舵角、深度、纵倾角和注排水量等参数，计算后得出相应于该试验航速下的浮力调整水舱每吨注排水量艇的速升率或每度艏（或艉）升降舵角艇的速升率。试验过程中，要防止危险纵倾角出现。（撰写：李招贤 审订：张廷飞）

suanxing xudianchi

酸性蓄电池 acid storage battery 电解质使用酸性水溶液的蓄电池。实用的酸性蓄电池为铅酸蓄电池，其正极为二氧化铅，负极为海绵状铅，电解质为硫酸水溶液，隔板（隔膜）根据不同类型的铅蓄电池使用微孔橡胶隔板、微孔塑料隔板或其他材料，电池壳体使用硬橡胶、工程塑料、玻璃钢等材料制成。铅酸蓄电池反应方程式为

$$PbO_2+Pb+2H_2SO_4 \underset{\text{充电}}{\overset{\text{放电}}{\rightleftharpoons}} 2PbSO_4+2H_2O$$

电解质硫酸水溶液参加电池反应，正负极放电产生物均为硫酸铅，电池正极有涂膏式和管式两种，负极有铜合金板栅和铜板栅等形式。用于船舶动力推进的铅酸蓄电池，为使电池上下部分的电解质均匀、消除电解质的层化现象，而带有电解质搅拌系统。为降低大电池充电时的温升、电池内装

有水冷却系统。铅酸蓄电池主要优点是工作电压较高(2.0 V)，使用温度宽，高低速率放电性能良好，原料来源丰富，价格低廉。其缺点是能量密度较低，使其体积、重量较大。 （撰写：张宝宏 审订：王芝秋）

sunguan jiance yu kongzhi xitong

损管监测与控制系统 damage control and monitoring system 由设在损管总部、损管中心的损害管制控制台、显示和报警装置以及相关的传感器、计算机及电气线路等组成、用于监测舰船遭受损害情况并采取紧急抢救措施的系统。该系统一般能对舰船的抗沉、消防、三防在损管总部或损管中心集中实施监测与控制，并在同一损害管制控制台上分别设置抗沉、消防、三防等不同功能的监测与控制系统。损管总部或损管中心与损管站之间设有双向通信型的广播系统，损害管制的报警信号可在舰船广播系统的所有扬声器播送，信号播送的优先顺序为核生化攻击报警、失火报警、浸入报警、一般报警。实行三级损害管制的舰船设有损管总部、损管中心和损管站，损管中心可以是损管总部的分支或延伸；实行二级损害管制的舰船设有损管总部或损管中心和损管站，损管中心具有损管总部的主要或部分功能。损管总部、损管中心一般设在舰船破损水线以上的舱室，内设一台或一台以上的损害管制控制台，集损害管制的报警、显示、测量及指挥功能于一体。损管总部、损管中心具有以下功能：(1) 监测舰船浸水和纵横倾状态及液舱液位，指挥舰员或遥控关闭水密区域边界及通道上的水密关闭装置，采取堵漏、平衡和排水措施；(2) 监测舰船失火状态和喷气燃料可燃气体的浓度，指挥舰员使用灭火装置灭火，关闭机舱、锅炉舱、机库等处的通风机、燃油泵及燃油速关阀，操纵卤代烷或二氧化碳灭火站；(3) 监测舰船核、生、化沾染情况，为舰船三防提供依据；(4) 指挥舰员采取措施，保持舰船的机动性和操纵性；(5) 指挥舰员使用救助设备，对舰船及人员实行自救或援救。损害管制控制台主要对抗沉、消防、三防的有关内容进行屏幕显示和报警，还具有事故对策功能，可显示下列对策：(1) 灭火对策；(2) 舱室浸水后采取平衡、排水和决定水密装置状态的对策；(3) 核辐射、生物战剂、化学毒剂报警的防护对策。控制台上装有下述标明部位的报警信号显示板：(1) 失火报警；(2) 喷气燃料舱内的可燃气体浓度监测报警；(3) 防火主竖区限界面舱壁上的防火门及通风系统防火闸阀的开关状态；(4) 舱室浸水报警；(5) 水密区域周界上水密装置的开关状态；(6) 手动报警按钮显示；(7) 核辐射报警；(8) 生物战剂报警；(9) 化学毒剂报警。损管总部或损管中心还可对下列主要辅助设备的运行和故障状态进行显示：(1) 发电机接通运行和故障；(2) 舵机接通运行和故障；(3) 辅锅炉接通运行和故障；(4) 减摇鳍接通运行和故障；(5) 消防泵接通运行和故障；(6) 岸电接通；(7) 主配电板绝缘电阻低报警；(8) 生活污水处理柜高位报警；(9) 舱底污水井高位报警；(10) 冷库呼叫报警。运行状态显示为绿色，故障报警状态显示为红色。

（撰写：李传明 审订：陈惠民）

sunguan xitong

损管系统 damage control system 舰船遭遇破损时，为保障舰船技术装备生命力、人员战斗力和活动能力，进行紧急抢救而设置的各种装备、器材及系统的总称。包括防沉、抗沉的堵漏和排水设施，防火和防爆的灭火防爆设施，以及抢修机械、管路和电缆等需用的器具等。用于堵漏的有木塞、木楔、堵漏板、综合堵漏板、堵漏箱、防水席等器具；支撑加固用的有木支柱、铝合金伸缩支柱、千斤顶等器材；用以排水的有舱底泵、电动潜水泵和喷射泵等设备；用以防火、防爆与灭火的有火灾自动报警装置、可移消防泵、卤代烷和二氧化碳灭火装置、蒸汽灭火系统、自动喷水灭火系统、惰性气体系统、各种灭火机如二氧化碳、干粉、化学泡沫等手提式灭火机；用于灭火时保护人员安全的有防烟面具和防火石棉服等器具；用于修复电缆和管路的有专用电缆夹及损管工具包，内装钳工、木工、电工及照明等工具；还有应急备用管路、电缆及其他包扎器材等。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

suoju

索具 rigging 供吊卸或固定物品用的各种绳索、链条及其配件的总称。配件包括各种滑车及连接、系固和夹扣绳索和链条用的各种金属制品，如索具钩、索具卸扣、套环、索节、系索栓、眼板、眼环和松紧螺旋扣等。滑车用以吊卸物品和改变拉力方向，由滑轮、外壳、滑轴和连接头等组成，种类很多，在舰船上使用很广。索具钩用以吊挂、固定或牵引重物，常用的有普通钩（正面钩和侧面钩）、旋转钩、拖钩、牵索钩和脱钩等多种。使用时如有斜度，必须使钩头向上，以防绳索滑落。使用普通钩时，应用小绳系在钩背和钩尖之间，以防摇晃时重物脱落。索具卸扣用于连接各种绳索、链条和滑车，可拆卸，由本体和横销组成。常见者是U形（直形）和Ω形（圆形）的金属环形件，其开口端的横销有带螺纹和无螺纹两种，均配有开口销，按其用途可分为锚卸扣、锚链的连接卸扣和吊钩卸扣等。索节又称索头环，有环头索节和叉头索节两种，由铸钢制成，配装于钢丝绳端部，是供连接用的一种索具配件。 （撰写：刘 静 审订：盛振邦）



tashiwei

塔式桅 tower mast 设于舰艇上的筒状桅。其强度和刚度较好，可减小舰艇运动时引起的振动。桅上端设有平台以安装雷达天线及其他信号设施。桅身内部常用作通风机室、消音器室等；并对桅内的天线波导管、接线盒、电缆及其他设备起围蔽作用。塔式桅的底部由数层甲板室构成，上部由板架构成。 （撰写：船 辞 修订：王晓天 审订：聂 武）

taijia

胎架 jig, moulding bed 根据船体分段相关部位的线型制造的，用以承托建造船体分段，并保证其外形正确的工艺设备。按适用性可分为专用胎架和通用胎架；按结构形式可分为固定胎架和活动胎架。胎架一般用于建造船体的底部、甲板、舷侧和艏艉部等分段。胎架的基准面可选择为正切、正斜切、单斜切和双斜切等型式。合理地选取胎架基准面可降低胎架高度、减少高度差、改善装焊条件和节约胎架材料。传统的固定胎架由胎板、撑板和底座组成。根据分段重量和外形的复杂程度，每隔一定距离（常取为1～2个肋骨）设置一块胎板，每块胎板按胎架样板割制而成。这种固定胎架虽能较好地保证船体成型，但消耗钢材多，经济性差。现在多以结构简单的套筒支柱式通用胎架取代。此外，还有一种建造小艇用的旋转胎架，可以通过胎架转动来改善装焊条件。

（撰写：张金铭 审订：武 晶）

taiyangneng fengneng donglichuan

太阳能／风能动力船 solar energy/wind powered ship 用太阳能和风能作动力的船舶。2000年澳大利亚建成世界第1艘商用太阳能和风能混合动力双体客船SOLAR SAILOR号，



澳大利亚太阳能动力船

可载客100名。该船船体是一个能采集太阳能和风能的结构，有两用集能翼板，安装在枢轴基座上，可做多向移动和变换角度，以便迎合风向和适应太阳的位置，还可以在船的顶部将翼板成对地调整到最佳角度。翼板面积可以100％地受风，也可以平稳地合起来不受风，以确保船的安全、舒适和操作方便。船体和上层建筑为GRP复合材料，重量轻，使排水量尽可能小。太阳光能转换为直流电，传输到蓄电池，用来驱动推进电机，也可作为夜间航行时的辅助动力。该船特点是运营成本低、航程无限制，噪声低，消除了柴油机的废烟、污水，对空气和水几乎没有污染，是符合环境保护要求的新型环保船舶。适用于做渡船、小型客船，尤以旅游观光船艇最为理想。 （撰写：张惠言 审订：李 浩）

tanshe zhuangzhi bianyuan kongzhizhan

弹射装置边缘控制站 control station at side of catapult installation 操作控制航空母舰上辅助飞机起飞的弹射装置的场所。通常位于飞机弹射跑道起点旁甲板下，并在甲板上设有观察窗。站内操作控制人员根据弹射飞行甲板上弹射器操作员的指令，开启弹射器使飞机加速起飞及弹射完成后使弹射器复位。控制站内安装有整个弹射装置系统设备的状况监控仪表及设备。 （撰写：郭万俊 审订：聂 武）

tanxing lianzhouqi

弹性联轴器 elastic coupling 通过弹性元件将两根轴联接以传递扭矩的联轴器。由于具有良好的弹性和阻尼特性，可调整轴系固有频率，改变轴系振动特性，从而减弱振动的传递，降低轴系扭振振幅，使船舶轴系在转速范围内不出现危险的共振转速。因此在轴系中安装弹性适当的弹性联轴器，是消除船舶轴系扭转振动的一项重要措施。另外弹性联轴器还可补偿船体变形及安装误差对齿轮箱的影响，保证传动装置正常运行。弹性联轴器可分为橡胶弹性联轴器和金属弹性联轴器两类。为高弹性整圈橡胶弹性联轴器，在国内外使用较为普遍；为一种高阻尼金属簧片联轴器（Geislinger联轴器）。 （撰写：柳贡民 审订：王芝秋）

tanke denglujian

坦克登陆舰 tank landing ship 又称登陆舰。用于运载坦克、车辆等重型武器装备及登陆兵到岸滩直接登陆的登陆作战舰艇。按排水量、运载能力与续航力大小，分为大型坦克登陆舰和中型坦克登陆舰。大型坦克登陆舰，是实施



中国坦克登陆舰

远程由岸到岸登陆作战的重要舰种之一；中型坦克登陆舰，可抵近海滩较浅水区航行，适用于近程由岸到岸登陆。在第一次世界大战中，坦克登陆舰是历次登陆作战的主力舰

艇，仅英、美两国就建造了1000多艘。坦克登陆舰多采用柴油机动力装置，航速12～20 kn。舰型一般具有吃水浅、船首肥钝、船底平坦、船宽较大等特点。船体的主要部分为装载舱，长度一般为舰长的60%以上，多为纵通式。装载舱内有斜坡板或升降平台、牵引绞车、通风系统和灭火系统等设施。舰首有登滩卸载用的艏门和跳板，舰尾设有协助退滩和保持船位的尾锚装置，还有压载水系统，以便在航行及登陆、退滩时调节艏艉吃水。中国自20世纪80年代以来，先后建造了多种型号的坦克登陆舰。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

tanlei shengna

探雷声呐 mine detecting sonar 用于探测水雷阵或单个水雷，为扫雷和猎雷提供水雷目标的距离和方位信息的高分辨率声呐。一般安装在扫雷舰上，也可安装在其他舰船上作为水雷回避声呐使用，以保证航行安全。探雷声呐可装备于猎雷舰艇，水面作战舰艇和潜艇，也可装备反水雷直升机。在探雷声呐中广泛使用水声成像和相应的图像处理技术。当前研究的热点主要是沉底或被掩埋水雷的检测和分类识别技术。

（撰写：屠庆平 审订：马远良）

taosheng cangkou

逃生舱口 escape hatch 在紧急情况下或正常的出口被阻时，供舱内人员迅速脱离危险舱室用的小舱口。大小约0.8 m见方或0.8 m直径，其下方一般为应急围井，内设直梯通至机舱、轴隧和管隧等有关舱室。逃生舱口布置在露天甲板或可以顺利地到达露天甲板的部位。其舱口盖应内外都可开启。

（撰写：船 辞 修订：孙丽萍 审订：聂 武）

teshu chuanti jiegou

特殊船体结构 special structure of ship 具有专门用途和特殊要求的船体结构。一般将船体结构分为基本结构与专门结构。基本结构一般指主船体与上层建筑结构。特殊结构主要包括基座、舷墙、桅杆、挡浪板、锚链舱、护舷墙和舭龙骨等结构。

（撰写：李治彬 审订：聂 武）

teznong shuilei

特种水雷 special mine 除了传统的锚雷、漂雷、沉底雷以外的，具有上浮、自航、自导、遥控、自掩埋等特殊功能的水雷。特种水雷是按水雷功能分类的雷种，与按雷体在水中状态分类的锚雷、漂雷、沉底雷等雷种是相互交叉的。例如，按在水中状态分类的火箭上浮水雷、自导水雷可称为锚雷；自航水雷、自掩埋水雷可称为沉底雷。

（撰写：李宝祥 审订：董大群）

tezhong tuzhuang

特种涂装 special painting 简称特涂。对成品油船、化学品船与成品油、化学品接触的货舱、管道和舾装件的涂装，有时也包括有类似要求的设施、装置的涂装。特种涂装的特殊性表现在5个方面：(1) 特殊的涂装对象。涂装表面会与以下特殊物质相接触：石油精制品、石油化学制品、化学合成制品、酸性化合物、天然油脂类以及其他农副产品等。(2) 特殊的涂层要求。涂层的化学结构要致密，有优良的耐海水性和耐货物、海水交替装载性能，耐热，并易清洗。(3) 特殊的施工条件。必须在船上作整体涂装，必须进行涂装时的温度和露点管理。(4) 特殊的表面处理。为了保证有良好又光滑的被涂表面状态，必须作结构性处理，并根据规定的清理等级，进行整体喷砂处理，而且对磨料、施工工艺和脚手架搭建等均有特殊的要求。(5) 特殊的船体结构设计要求。如减少、简化船体构件；开孔、定位及舾装件的布置要适当。

（撰写：余启鹏 审订：谢 新）

tezhong tuzhuang shebei

特种涂装设备 special painting equipment 为进行特种涂装而选用和配备的专用或改装的涂装设备。通常包括：喷砂除锈装置、磨料回收和分离装置、通风除尘装置、喷涂设备、温度调节设备、去湿装置、检测设备和脚手架等。

（撰写：余启鹏 修订：武 晶 审订：谢 新）

tiqun zhuangzhi

提裙装置 skirt lift apparatus 又称围裙提升装置。气垫船上用于提升围裙使气垫逸流面积变化，从而改变气垫压心位置和横倾角的装置。主要由作动筒、滑轮、钢索等组成。通常用以产生回转的向心力，改善低速航行的操纵性，也能用以控制纵倾和横倾，适用于中小型全垫升气垫船。对囊指围裙多采用提囊的方式。侧壁式气垫船的首尾气封也可利用提裙装置以控制纵倾状态。

（撰写：船 辞 审订：李传明）

tiji hunxiang

体积混响 volume reverberation 由海水媒质的随机不均匀性散射体（浮游生物、尘粒或砂粒、热的微结构以及天然或人为的湍流等）产生的混响。海洋浮游生物是生物性散射体；而尘粒或砂粒、热的微结构和天然或人为湍流（如船的尾流）是非生物性散射体。就散射强度而言，非生物性散射体的散射强度远小于生物性散射体的散射强度。因此，体积混响的散射体是生物性的。这些散射体是鳞虾科动物、乌贼和挠足动物。低频散射所具有的选频特性表明，散射源很可能是鱼类，特别是含气的鱼鳔所造成的。由于深水散射层内有不同生物组成的复杂群体，因此体积散射强度随不同的海区、不同的季节（甚至昼夜时间）、不同的海深、不同的频率而变化。舰船航行时产生的一条含气泡的湍流，称为尾流，尾流气泡亦是重要的散射体。单位长度尾流的散射强度定义为尾流强度，与舰船类型、航行速度和深度及频率有关。

（撰写：孙进才 审订：武延祥）

tijizhen

体积阵 volumetric array 基元在三维空间的一定范围内分布的基阵。用于接收水声信号。在基阵外形尺寸受限的情况下，由于所容纳的有效阵元数目较多，有可能带来更高的空间处理增益。体积阵一般都要求声透明，即水声信号可以不受遮挡地自由穿越基阵空间，这个条件在工程上只能近似地得到满足。在尺寸波长比较小的条件下，使用体积阵有可能获得一定的超指向性和超增益性能。

（撰写：马远良 审订：赵俊渭）

tijizhen zhankai jigou

体积阵展开机构 expanding mechanism of volumetric array 用于使体积阵占据给定空间或使其外形尺寸扩大的机械装置。可使体积阵具有展开和收拢两种状态，这在应用上有许多好处。例如在吊放声呐中使用这种基阵，可在基阵到达预定的

工作深度时令其充分展开，从而获得应有的空间处理增益。扩展机构通常由驱动装置、扩展臂和基元联接绞链构成。为改善可靠性，还有故障保安装置，使之在电源失效时可在外力作用下收拢；有静压力平衡装置，使之在很深的水下仍能正常地扩展和收拢。　　（撰写：马远良　审订：赵俊渭）

tianchuang

天窗　skylight　设置在露天甲板或顶棚上供透光和通风用的船窗。既能采光又能自然通风的天窗多设置在机舱棚、厨房等顶部，由沿天窗开口周围凸出一定高度的围壁框架和天窗盖组成。天窗框架的顶部常单面或双面倾斜，以利于采光和泄水。天窗盖须保证风雨密，铰接在天窗框架上，可内外启闭。盖上装有采光用的圆形或方形固定玻璃窗和钢质护栅。启闭天窗盖的传动装置有手轮式、链轮式、螺杆式和动力式等。由人力、液压或气动操作。仅供下面舱室采光用的天窗又称甲板窗，水密地嵌固在甲板上，由窗框、三棱玻璃、橡皮密封圈等组成。在军用船上还配有夜航时防灯光外泄的遮光罩。

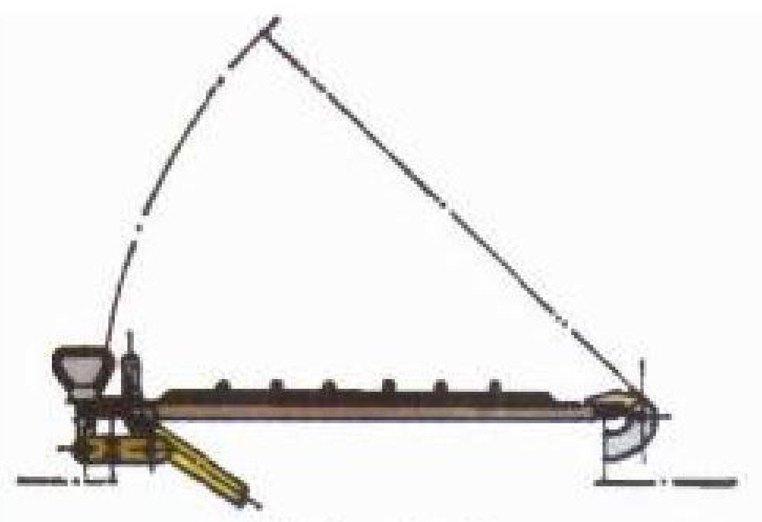


图1 天窗

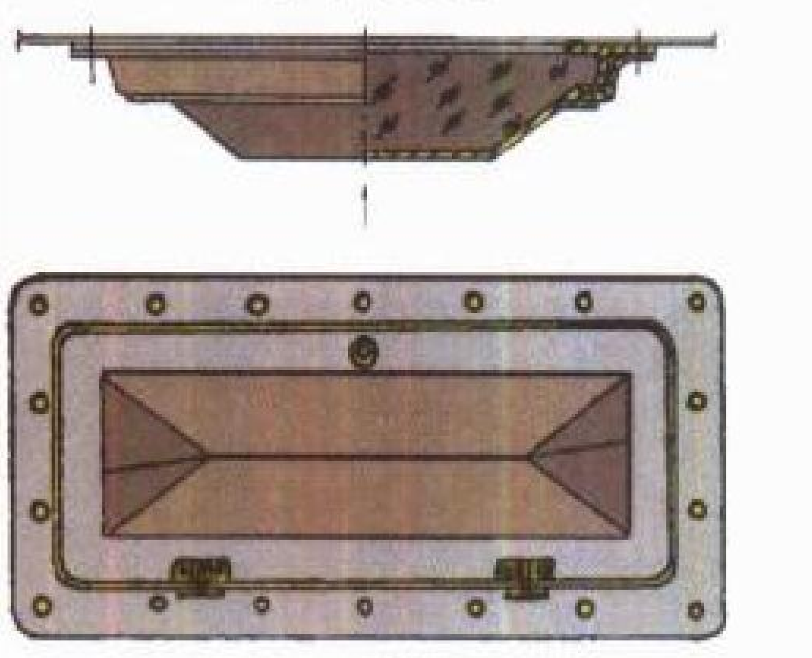


图2 甲板窗

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

tianmu

天幕　awning　又称天篷或天遮。张设在露天部位，用于遮挡阳光和雨雪的篷盖。一般张设在舰船尾部系缆处、艇后端和驾驶室两侧的敞露部位，用以改善乘员的工作条件和提高乘员的生活舒适性。天幕由幕柱、幕篷、桁架及绳索或压条等组成。天幕分固定和活动两种。固定天幕采用玻璃钢瓦楞板或石棉瓦楞板等硬质材料作幕篷，其结构坚固，能抗大风，可供长期使用；活动天幕通常用帆布作幕篷，用绳索将帆布系结并张紧在天幕张索或桁架上，不用时可拆除或卷起。天幕篷面应略做成由中线向两舷倾斜，便于疏水。

（撰写：刘静　审订：盛振邦）

tianwen hanghai

天文航海　celestial navigation　又称天文导航。舰船上观测日、月、星体的高度（仰角）和记录测天时刻的世界时以确定船位的导航技术。测者利用航海六分仪或测天潜望镜观测天体的高度；同时根据天文钟记录的精确的世界时，可从《航海天文历》中查得天体坐标，相应的求得天体在地面上的投影点的地理坐标。以该点为圆心，天体顶距（天体高度的余角）为半径作圆，称为天文舰位圆。在同一地点测算两个天文舰位圆，其靠近推算舰位的交点，即为该时刻的天文舰位。天文航海还包括：观测天体方位确定罗经差；计算日、月出没及晨昏朦影时间等，供拟定航海计划和作战方案用。中国是世界上将天文学应用于航海最早的国家之一。东晋法显《佛国记》中载“大海弥漫无边，不知东西，唯望日月星辰而进”。明代《武备志》所收的《过洋牵星图》记有南北、东西星体在水天线上若干指（角度单位）的数据，用以估计船位。欧洲在15世纪已有用北极星高度或太阳中天高度求纬度的方法。18世纪，六分仪和天文钟先后问世，前者用于观测天体高度，提高了准确性，后者可以在海上用时间法求经度。1837年，首次利用天文舰位线（亦称萨姆纳线），可以同时测定船位的经度和纬度。1875年，法国海军军官圣伊莱尔发明高度差法，简化了天文舰位线测定作业，至今仍在应用。天文航海的优点是：不需要岸台，自主性强；无须发射任何信息，隐蔽性好；不受海区限制；准确，稳定。是远离海岸航行的重要方法。缺点是：受天气影响较大；使用一般六分仪必须同时观测到天体和水天线才能定位，观测时机受限制；定位精度一般在2 n mile左右。为增加观测时机，曾研制出人工地平气泡六分仪、遥控激光电视照相六分仪、计算机六分仪等设备并开拓天文定位的新途径。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

tiaozheng shuicang

调整水舱　adjusting tank　潜艇中为调整浮力变化和补偿变动载荷消耗引起的重量差而设置的一种耐压液舱。其作用一般分为两部分。一部分为调整由海水密度变化而引起的浮力变化，其位置与潜艇重心位置一致。海水密度增加则充水，反之则排水。另一部分为补偿日用生活品、淡水、燃油、水代换等引起的重量差。理论上也位于潜艇重心位置，但布置上常不易做到。使用过程中会产生力矩差，此力矩差由纵倾平衡水舱调整。调整水舱和纵倾平衡水舱组成统一的均衡水舱，共同解决潜艇由上述原因产生的重量和力矩的补偿问题，以保证潜艇的不同浮态。

（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

tiaoban

跳板　ramp　供车辆或乘员登岸（滩）或登船用的一种板桥。其一端与船体铰接，另一端由缆绳拉住伸出船外，搁置在码头上、岸上或邻船上。桥体一般为钢质、铝质板架结构、其外伸端的绳索可通过电动或液压绞车收放和调整坡度。跳板常用于汽车渡船、登陆艇和滚装船，一般为单节。登陆舰上供坦克登滩用的跳板有双节和三节，滚装船上的有些跳板还可在水平方向转动。　　（撰写：刘静　审订：盛振邦）

tiaoban xitong

跳板系统　ramp system　由跳板驱动装置、操纵系统、固定链索、固紧装置和水密装置等组成的系统。供车辆及人员通行。跳板分艏跳板和艉跳板。艏跳板是位于舰首的一种铰链式密性关闭设备。跳板放下时，作为舰船与岸滩连接的跳板，供履带式或轮式装备及人员上舰及登陆使用。按跳板的结构形式分为单节式、双节式等。艉跳板是位于舰尾的一种铰链式密性关闭设备，放下时供两栖装备在水中上、下舰使用。跳板的宽度和长度应满足车辆及人员通行的要求，坡度一般不超过20°。跳板的固紧装置应能自锁。当采用液压固紧装置时，要设手动释放装置。固紧装置的位置以不影响机动装备的通行为宜。跳板两侧固定链索的长度应满足两栖装备所需的涉水深度，并有足够的安全系数。水密装置的安装一般与跳板铰链轴系的定位同时进行，以确保其关闭状态时能达到风雨密的要求，操纵系统能将跳板牢固地固定在工作位置上。当操纵系统中的液压系统与其他甲板机械合用时，一般应采取措施，确保操纵跳板时与其合用的甲板

机械互不干扰。操纵台上一般设有油压、油位和油温的声光报警装置。（撰写：李传明　审订：陈惠民）

tingbo kaobang buji he jieshou xitong

停泊靠帮补给和接收系统　mooring side-by-side replenishment and receiving system　舰船在锚泊（或漂泊）状态下两船并靠，由一船向另一船进行货物补给和人员输送的系统。由补给舰船的干货补给系统、液货补给系统和接收舰船上的干货接收系统、液货接收系统以及靠帮系泊设备组成。该系统及相关设备在海况不大于3级、风力不大于蒲氏4级、海流流速不大于3 kn的情况下能正常工作；系统及相关设备在舰船处于下列情况下能正常工作：(1) 横摇不大于±5°；(2) 纵摇不大于±2°；(3) 升沉（两船相对升沉）不大于±1 m。系统的补给和接收装置一般情况下两舷均可作业，当仅能一舷补给时，补给装置布置在右舷，接收装置设在左舷。补给和接收作业区尽量不设在舰船的艏部和艉部，作业区的作业面积应满足作业的要求，作业区内不能有妨碍起重机操作的障碍物。干货通常采用带波浪补偿装置的起重机补给；接收舰上配备与补给装置相适应的接收装置。液货补给采用软管输送，每一种液货应配备单独的软管，软管及接头应满足规范的规定，并可靠接地；接收舰上的接头应与补给接头相配。靠帮系泊设备通常采用常规的系泊设备，并配置满足两舰排水量和主尺度要求及能承受规定冲击载荷的防碰垫。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

tingjiqu

停机区　shipborne aircraft parking area　航母飞行甲板上三大功能区之一，其主要功能为借助配设的系留、供给保障、检测维护和完全保障设施，为舰载机的安全停放，以及进行舰载机的日常检测维护和起飞前准备作业提供保障。飞行甲板停机区一般设置于飞行甲板前部起飞区的后方、着舰跑道右方的区域。此外，大中型航母着舰跑道左侧的局部区域也有可能构成停机区。（撰写：陈传铮　审订：沈　俭）

ting

艇　boat, craft　满载排水量500 t以下的水面舰艇的通称。如导弹艇、鱼雷艇、护卫艇、猎潜艇、布雷艇、扫雷艇、猎雷艇、登陆艇、救生艇、交通艇、游艇等。多采用高性能船



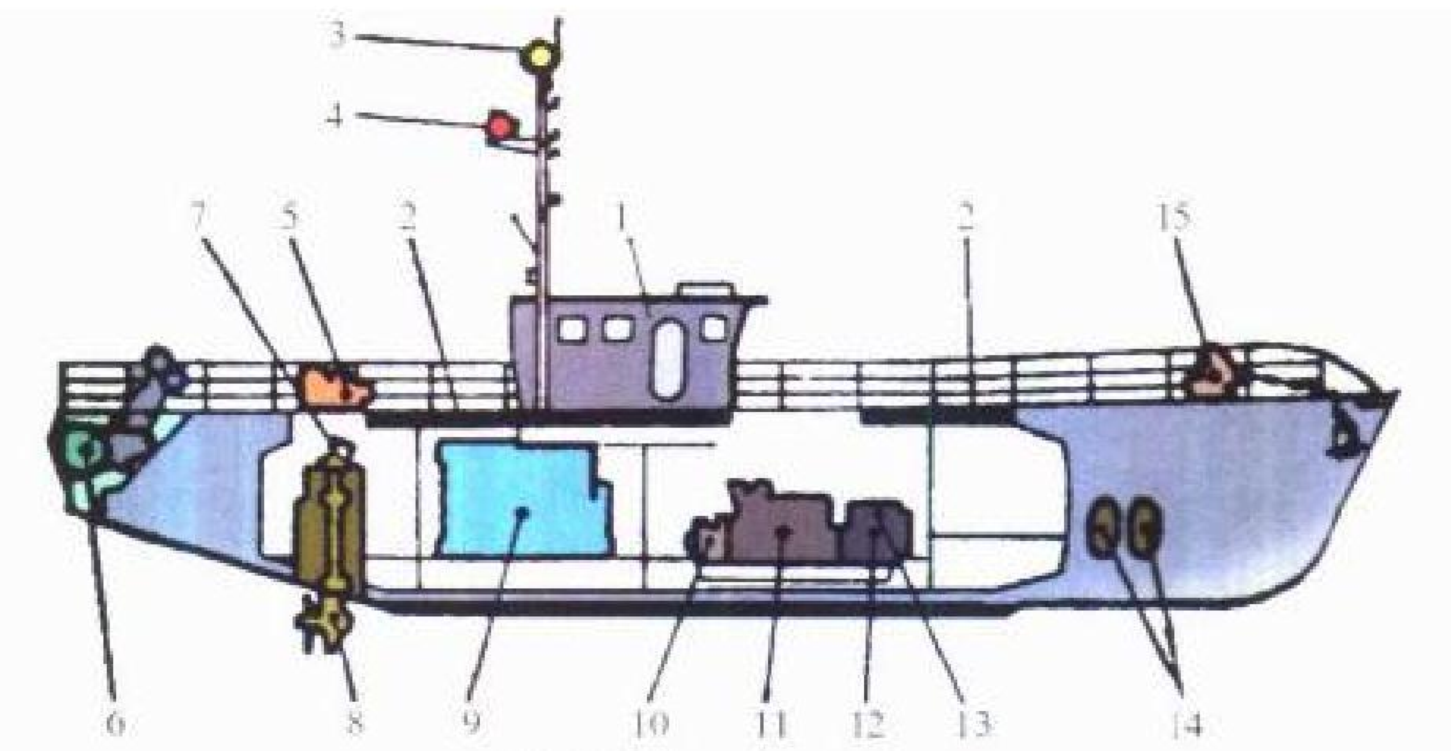
中国护卫艇

型，如滑行型、水翼型、气垫型、地效应型等船型。航速较快，行动便捷。潜艇不论排水量大小，均称为艇。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

tingju heyi saoleiting

艇具合一扫雷艇　containerized minesweeping boat　又称破雷艇。利用安装在艇体上的电磁、声等扫雷具所产生的物理场，引爆磁、声引信水雷的小型扫雷艇。主要用于停泊锚地、狭窄水道、港湾浅水水域扫除布深5～35 m的声频引信、次声频引信、磁性引信、感应引信、联合引信等非触发引信沉底水雷。其特点是艇体沿纵向装置有大型圆柱形磁体或以钢质船体为铁心将线圈直接绕在艇中部，形成电磁扫雷具。产生扫雷物理场的核心部分就在艇上，甚至艇体结构就是扫雷



艇具合一扫雷艇

1—甲板室；2—电磁扫雷具；3—雷达发射器；4—遥控天线；5—绞车；6—次声扫雷具；7—液压马达；8—液力舵用推进装置；9—电力控制中心；10—液压泵；11—柴油机（主机）；12—发电机；13—扫雷发电机；14—声扫雷具；15—自动抛锚装置

具的组成部分，例如，以钢铁艇体作为螺线管电磁扫雷具的铁芯，或将声扫雷具的辐射膜板镶嵌在水下艇体上。艇具合一式扫雷具有电磁扫雷具和声扫雷具两类。艇具合一式扫雷艇机动性好，使用方便，适于在江河、狭窄航道及夜间扫雷，尤其适于做遥控扫雷具。由于要直接承受水雷爆炸的威胁，耐炸、减震及抗冲击设计对艇具合一式扫雷具十分重要。

（撰写：温正雄　王　青　审订：王祖荫　王印秀）

tingzhuangzhi

艇装置　boat and its handling gear　舰船上的艇及其起放设备和附件的总称。包括救生艇、工作艇、吊艇架、起艇机、吊艇索具、艇底座、护艇滑架和固艇索具等。参见*小艇及其收放系统*。（撰写：船　锌　审订：李传明）

tongcang

通舱　long cargo tank　无横舱壁纵通的载货舱之俗称。如滚装船上的长货舱，机动车辆经由跳板从艏或艉上下，载车辆区域一般不设横舱壁。货舱均为水平分隔，为使车辆和货物平稳安放，分舱甲板不设脊孤和梁拱。货舱内设有完备的通风和消防设备，以便及时排除装卸过程中车辆排放的废气和其他挥发性气体，以利安全作业。坦克登陆舰中亦设类似的坦克大舱。（撰写：聂　武　审订：孙丽萍）

tongcang guanjian

通舱管件　pipe penetration piece　装焊在舱壁板上使电缆管道通过的、起联通作用的管路附件。其作用是保护通过舱壁的电缆、管道免遭挤压磨损、封闭舱壁开口，增强舱壁开口处的强度等。根据通舱管件使用位置的不同，分为水（油）密通舱管件和非水密通舱管件。潜艇耐压舱壁上的通舱管件与舱壁具有同等耐压能力。

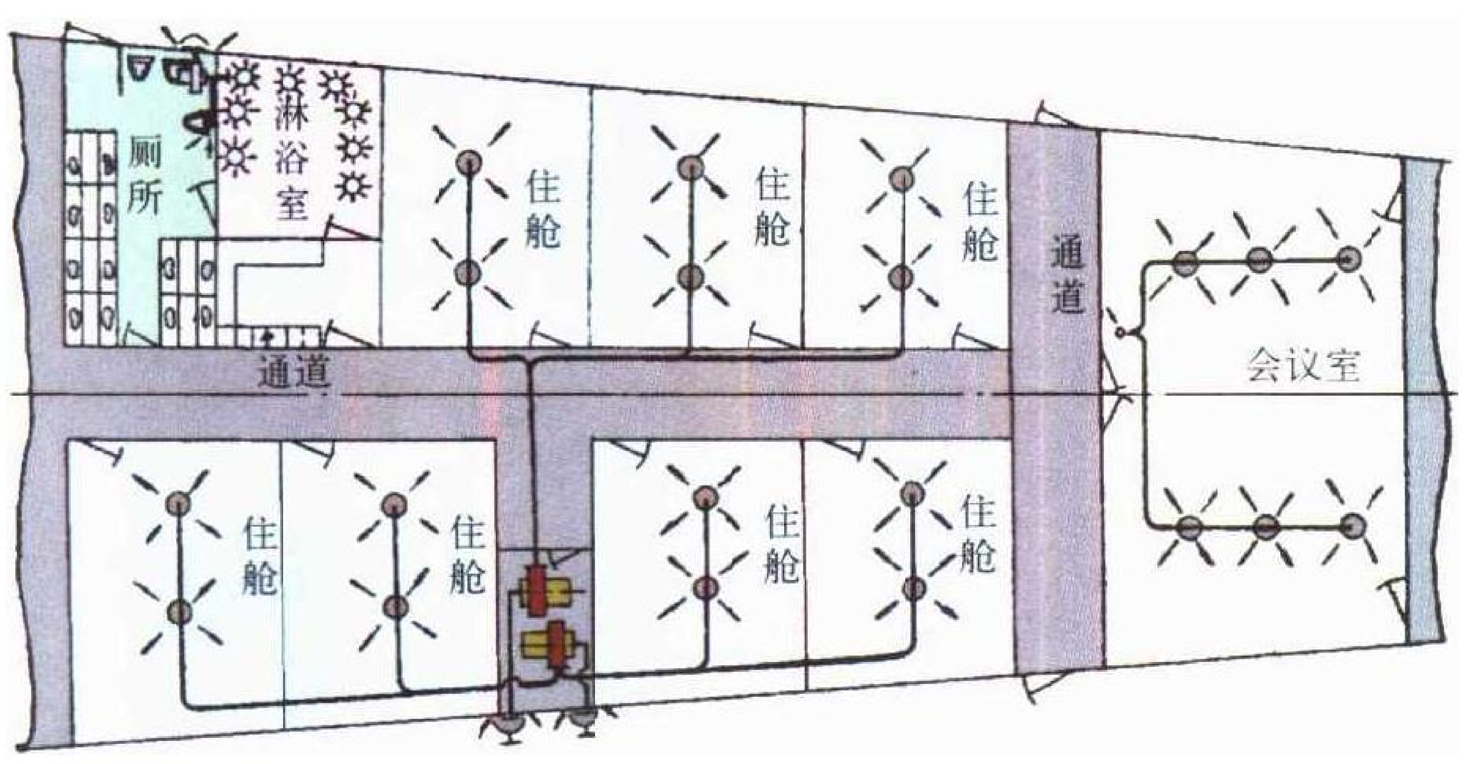
（撰写：李传明　审订：李　浩）

tongdao

通道　passage　舰船上供人员通行的过道。按布置可分为内通道和外通道。（撰写：船　锌　审订：林　滨）

tongfeng xitong

通风系统 ventilation system 为舰船主机舱和其他各主要舱室提供新鲜空气，并将主机废气和各舱室内的污浊空气排至大气中，或加以净化处理后再作循环使用的系统。由容量较大的通风机、首尾通风总管和支管、空气净化装置、空气再生装置、通风头、阀件及对各舱室空气成分进行监测的各种仪表等组成。水面舰船通风可采取自然通风或机械通风，后者空气经通风机增压后送入舱内。甲板上有通风筒，机舱内有送风头。潜艇的通风系统分水上状态、通气管状态和水下状态三种通风方式。水上状态通风时，指挥舱舱口、通气管或主机排气口均与大气直接相通，通风原理与一般水面舰

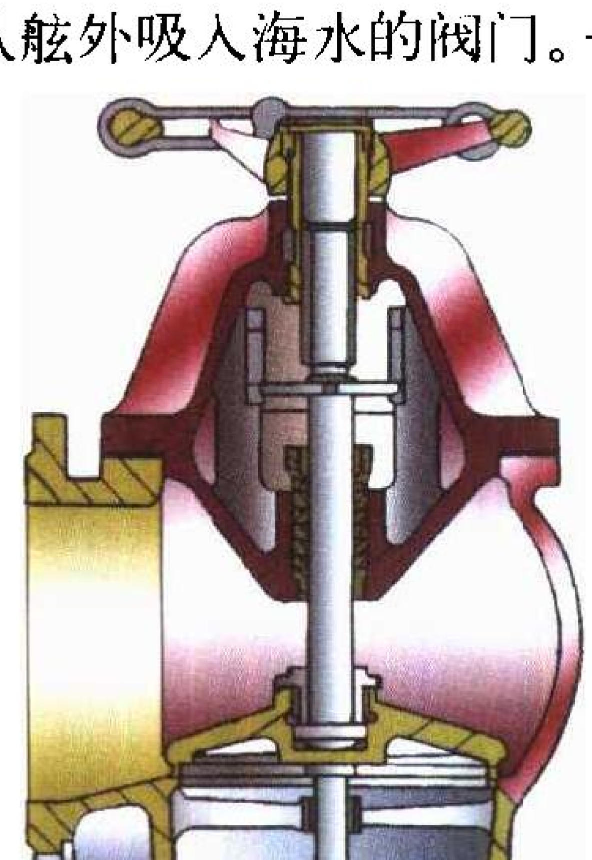


舰船通风系统原理图

艇相似；通气管状态通风时，指挥舱舱口关闭，新鲜空气由通气管引入机舱，再由通风机送入各舱室，各舱室的污浊空气由抽风机抽送到主机进气装置，供主机燃烧后排至大气；水下状态通风是在潜艇与大气完全隔离和柴油机停止工作情况下进行，各舱室内的污浊空气由抽风机抽出，经过滤、降温、降湿或加热处理后，再由通风机送至各舱室使用。对有害气体较为集中的舱室，如蓄电池室、厕所、厨房、主机舱、导弹舱及导弹发射筒等处可另设独立通风系统，并通过各种空气净化装置和空气再生装置消除二氧化碳、氢气或其他各种有害气体。 （撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

tonghaifa

通海阀 sea suction valve 直接从舷外吸入海水的阀门。一般安装在空载水线以下的两舷、舭部或船底的吸入箱体上，潜艇则装在耐压船体上。箱体进水口用格栅阻挡海草和杂物进入。阀盘有内开式或外开式，大型通海阀一般为外开式，以便关阀时可借助海水的压力提高其紧密性。通海阀通过手轮或甲板传动机构启闭，与压载、主冷却水和主循环水系统的水泵吸水管联通。通海阀箱中的泥砂和凝冰，可用压缩空气或蒸汽适时吹洗。



通海阀

（撰写：吴善勤 审订：盛振邦）

tongxinchuan

通信船 communication ship 专门用于岸上指挥与舰艇编队之间进行中继通信的勤务舰船。主要任务是：伴随远洋作战、训练或科学试验的舰艇编队，担负海上通信指挥；局部战争中，用作机动和应急通信站。多用大型水面战斗舰艇改装而成。满载排水量数千吨至万吨以上，航速 30 kn 左右。舰上装备有舰艇与岸基指挥所之间、舰艇之间、舰艇与飞机之间用的多波段收信机、发射机数十部及其天线等设备。美国 1964 年用航空母舰改装的第 1 艘通信船安纳波利斯号，装备有大功率发信机 24 部、收信机 60 部。越南战争中，安纳波利斯号通信船和另一艘用航空母舰改装的阿林顿号通信船，用作海上应急机动通信站。现代大、中型战斗舰艇普遍设有通信指挥舱，装备有多种频道的收、发信机、舰队通信卫星终端机等，可进行多方位、远距离双向通信。20 世纪 70 年代末以后，各国海军已不再改装、建造专用的通信船。

（撰写：王印秀 审订：王绍明）

tongxin shengna

通信声呐 communication sonar 利用声波在水下进行信息传递的系统。广泛用于水面舰艇、水下潜艇、潜水员等之间的通信联络。当潜艇在水下航行需要保持潜艇间及潜艇与水面舰艇之间的联系时，就需要在相应的潜艇、水面舰艇上配置通信声呐。由于通信声呐开机工作，容易暴露本艇的存在和位置，潜艇水下航行时非万不得已，不能轻易使用通信声呐。 （撰写：屠庆平 审订：马远良）

tongyong dengluting

通用登陆艇 landing craft for general purpose 用以运输登陆兵及其武器装备、坦克、装甲车辆等的大型多用途登陆艇。比一般登陆艇大，能适应多种装载和担负不同的任务。主要配备于两栖运输舰、船坞登陆舰等大型登陆作战舰艇，用于



图 1 英国 LCU MK 9R 登陆艇

实施从舰到岸的突击登陆作战。满载排水量 200～700 多吨，航速 10 kn 以上。20 世纪 60～70 年代，美国建成 LCU 系列通用登陆艇，多数装备海军陆战队，部分为陆军用。满载排水量 375 t，最大航速 11 kn，可载运 170 t 作战物资，或 3～



图 2 美国 ASDVL 级登陆艇

4 辆坦克，或 350 名陆战队员及其武器装备。俄罗斯采用气流减阻船型的高速艇为通用登陆艇，满载排水量 105 t，最大航速 30 kn，能运载 90 名登陆兵或 30 t 作战物资，实施高速抢滩登陆。 （撰写：王青 审订：王印秀）

tongyong liangqi gongjijian

通用两栖攻击舰 amphibious assault ship for general purpose 又称综合登陆运输舰。用于按建制单位运载登陆兵、武器装

备、物资和登陆工具，实施垂直登陆和平面登陆的大型登陆作战舰艇。是20世纪70年代，在“均衡装载”理论指导下发展成的由舰到岸登陆作战的新舰种。该舰将登陆兵、武器装备、物资，以及登陆艇、直升机、两栖车辆等，按建制单位装在一艘舰上，使其具有船坞登陆舰、两栖攻击舰、两栖运输舰、两栖船坞运输舰、武装运输舰的功能。舰上装有指挥、控制等先进的电子设备，在登陆作战中可作指挥舰使用；配有较强的武器，能提供一定的海上火力支援，集航空母舰、船坞登陆舰和医疗船于一身，为登陆部队提供全面支援的新



图1 美国“黄蜂”级通用两栖攻击舰

型两栖战舰；还可担任两栖特混舰队的护航任务和后勤支援任务等。美国于1976年建成通用两栖攻击舰塔拉瓦号，满载排水量39967 t，航速24 kn，续航力10000 n mile。外形很像航空母舰，舰长254 m，宽40.2 m。上甲板是飞行甲板，长250 m，宽36 m，可同时起落9架直升机；上甲板后半部的下方是直升机库，可载直升机30架、垂直/短距起落飞机4架。机库的下面是登陆艇坞舱，可容纳登陆艇4艘或小型登陆艇多艘。车库可装载坦克等大小车辆约200辆；宽敞的登



图2 美国塔拉瓦级两栖攻击舰

陆兵舱可容纳登陆兵2000名；还设有3个手术室和300张病床。1989年美国在塔拉瓦级基础上发展，建成新一代通用两栖攻击舰“黄蜂”级。满载排水量40532 t，主尺度与塔拉瓦级相近，设计更合理，功能更齐全。一是增加了载机量，机库可载直升机42架，垂直/短距起落飞机8架，或搭载8架新型偏倾转旋翼式多功能飞机，以增强制海攻击能力；二是改进坞舱，增加载艇量，可携带LCAC型气垫登陆艇3艘，以实现“超视距突击登陆”的作战思想。

（撰写：王 青 审订：王印秀）

tongbu liheqi

同步离合器 synchro clutch 主、从动部分转速同步后自动接合，负转差时自动分离的离合器。是舰船燃气轮机联合动力装置中特有的、且目前普遍采用的一种主离合器。通常装在加速机一侧，但巡航机一侧有时也使用，可供加速机或巡航机和推进系统之间的接合和脱离之用。可以根据舰船的航速要求，在巡航机正常运转的情况下，能迅速自动地接入（或脱离）加速机，实现巡航机变为加速机，或由加速机变为巡航机时的自由切换。 （撰写：高陆路 审订：李 浩）

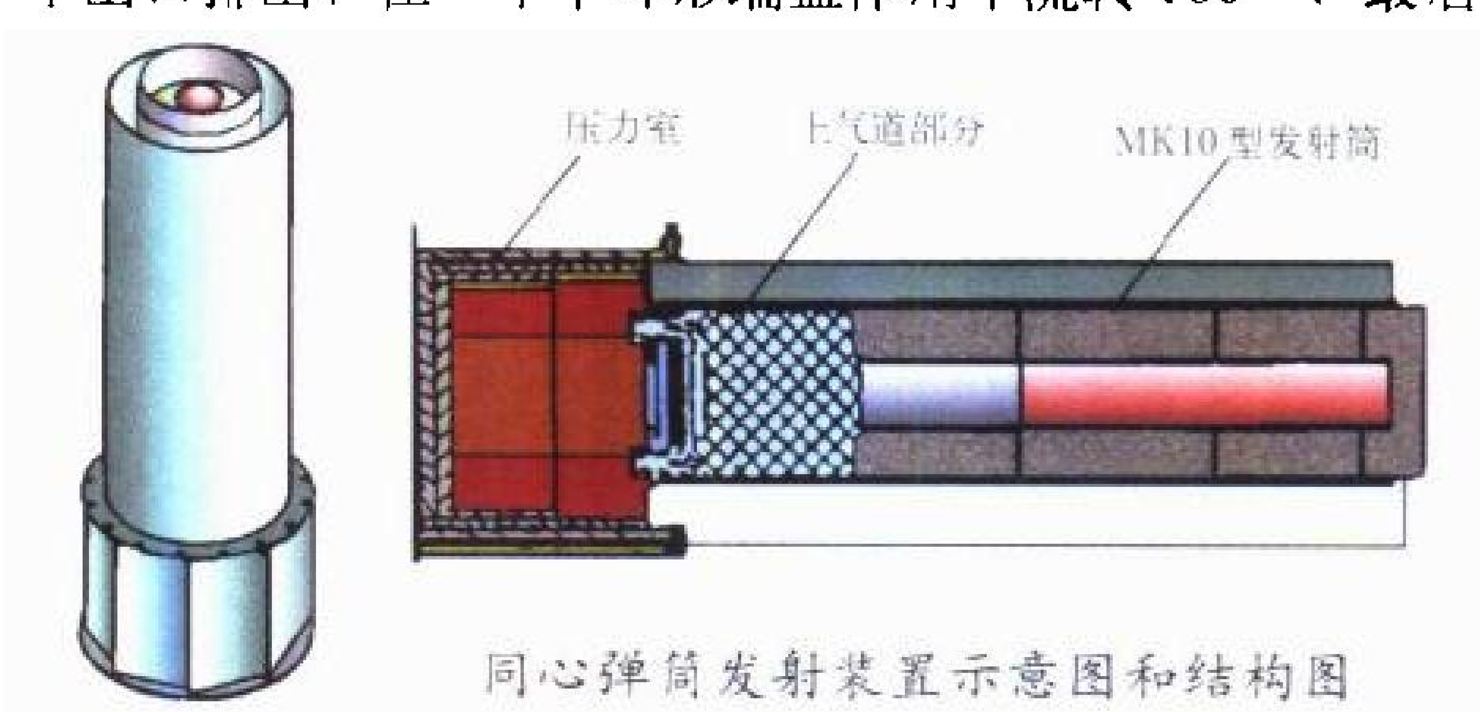
tongbu saolei

同步扫雷 synchronizing minesweeping 多艘同类扫雷舰艇共同实施扫雷的行动。当多艘同类扫雷舰艇采取编队方式如横队或梯队实施扫雷时，使用的非接触扫雷具如电磁扫雷具在通电时间、极性和波形上，各舰艇要相互同步协调，以免相邻两舰间扫雷磁场相叠互抵，导致漏扫的危险。实现同步扫雷的方法是由编队中的指挥舰艇发送同步扫雷信号，其余接收舰艇接收该信号以控制扫雷具，确保正确供电制度。同步信号可通过海水传递，也可通过空中传递。前者是利用开口电磁扫雷具在海水中的分流电流为同步信号源的直流同步、或专用中频交流电源向水中发送同步信号的交流同步。后者是用无线电发送与接收系统完成同步扫雷。

（撰写：王祖荫 审订：相敬林）

tongxin dantong fashe zhuangzhi

同心弹筒发射装置 concentric canister launcher 使用同心圆筒支承导弹，并制导导弹完成初始飞行的装置。关键技术是采用了独立的燃气排导系统和分布式电子控制设备。燃气排气技术是将两个同心圆筒之间的环形空间作为导弹燃气的排导通道。燃气从火箭发动机喷出后，经过发射筒基板上的一个出口排出，在一个半环形端盖作用下流转180°，最后



同心弹筒发射装置示意图和结构图

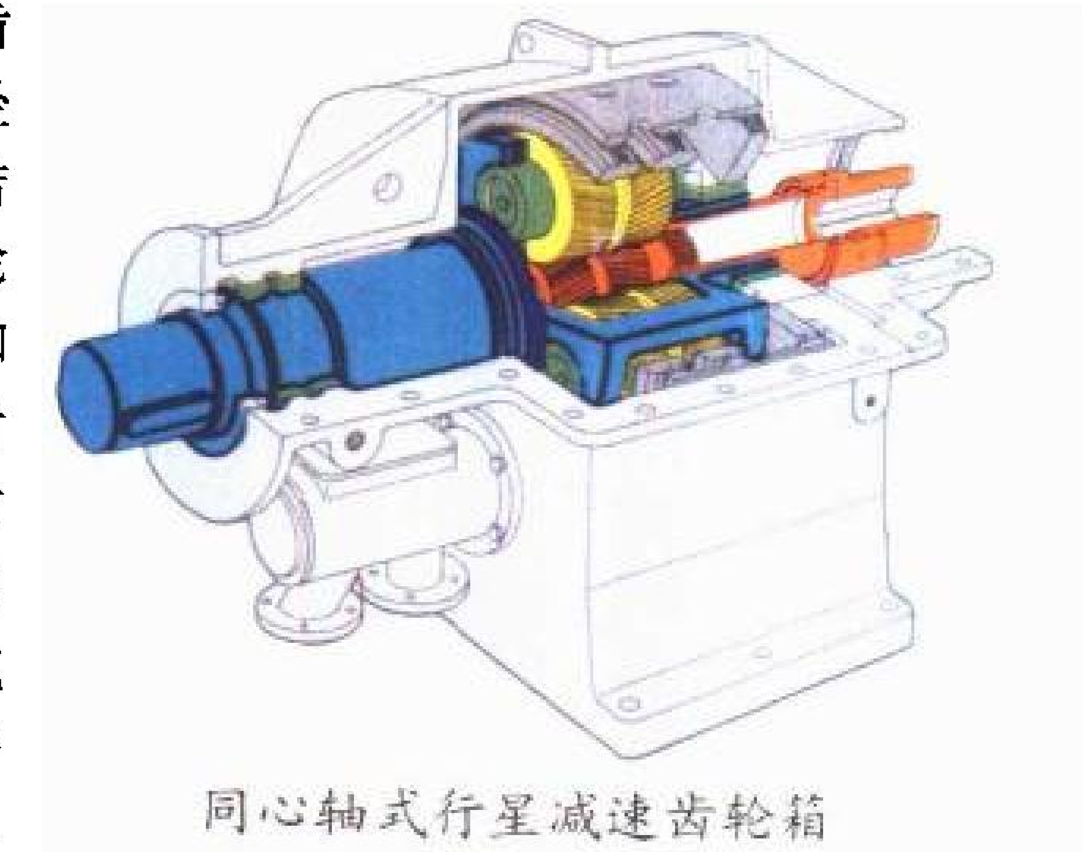
进入环形空间。同心弹筒发射装置使用开放式电子结构和局域网络来实现导弹控制。发射装置控制将灵巧的程序化电子器件放在贮运发射筒内，把局域网（LAN）和电源作为贮运发射筒的惟一界面。主要优点是减少成本和人员配备，发射装置的重量轻，造价低。

（撰写：李守仁 审订：张家泰）

tongxinzhoushi jiansu chilunxiang

同心轴式减速齿轮箱 coaxial gear, co-centric shaft reduction gear box 输出轴和输入轴的中心线重合的减速齿轮箱。将两组中心距相等的圆柱齿轮副组合在一起构成的两级减速齿轮箱，可实现同心传动。但重量、尺寸大，传动比较小，仅用于功率不大的柴油机动力装置中。功率较大、传动比较大时常用周转轮系的行星齿轮传动。由一个中心轮（又称太阳轮）同时带动3～5个行星轮组成，行星轮的外缘与内齿圈啮合。内齿圈固定不动时，行星轮既绕本身的轴自转，又带动转架绕中心轮的轴线公转，输出功率。由于负荷均匀分布在几个行星轮上，齿轮尺寸较小，制造精度较高，致使齿轮的

承载能力大为提高，齿轮圆周速度降低，使齿的工作条件得到改善。行星齿轮传动机构尺寸小、重量轻、噪声低、寿命长，因此在船舶上应用日益广泛。为使各行星轮负荷均匀分配，中心轮和内齿圈都无轴承，能径向自由浮动，其结构较复杂。周转轮系的型式很多，如将转架固定，则行星轮无公转，内齿圈和中心轮作反向旋转，则称定星式减速齿轮箱；如将中心轮固定，输入功率的转架与输出功率的内齿圈作同向旋转，称恒星式减速齿轮箱。将他们组合在一起，可以使减速齿轮箱实现正倒车。

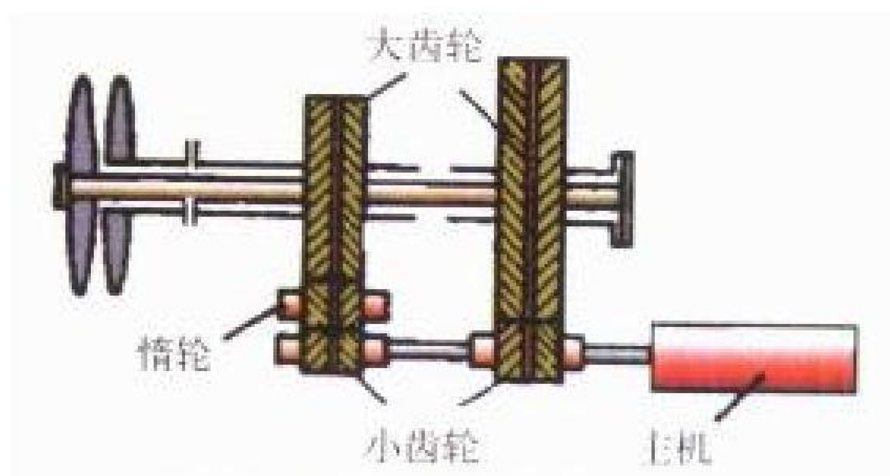


同心轴式行星减速齿轮箱

（撰写：船 辞 审订：柳贡民）

tongzhou duizhuan jiansu chilunxiang

同轴对转减速齿轮箱 coaxial contra-rotating reduction gear box 将主机功率分别传给同心套装的两根轴系，并使其作相反方向旋转的减速齿轮箱。齿轮箱的输入轴上有两个小齿轮，分别带动大齿轮，其中之一有中间惰轮，因而两大齿轮的转向相反。首端大齿轮通过内轴带动后桨旋转，尾端大齿轮通过外轴带动前桨旋转。其广泛用于鱼雷推进中，可避免鱼雷翻滚，保持航向稳定。

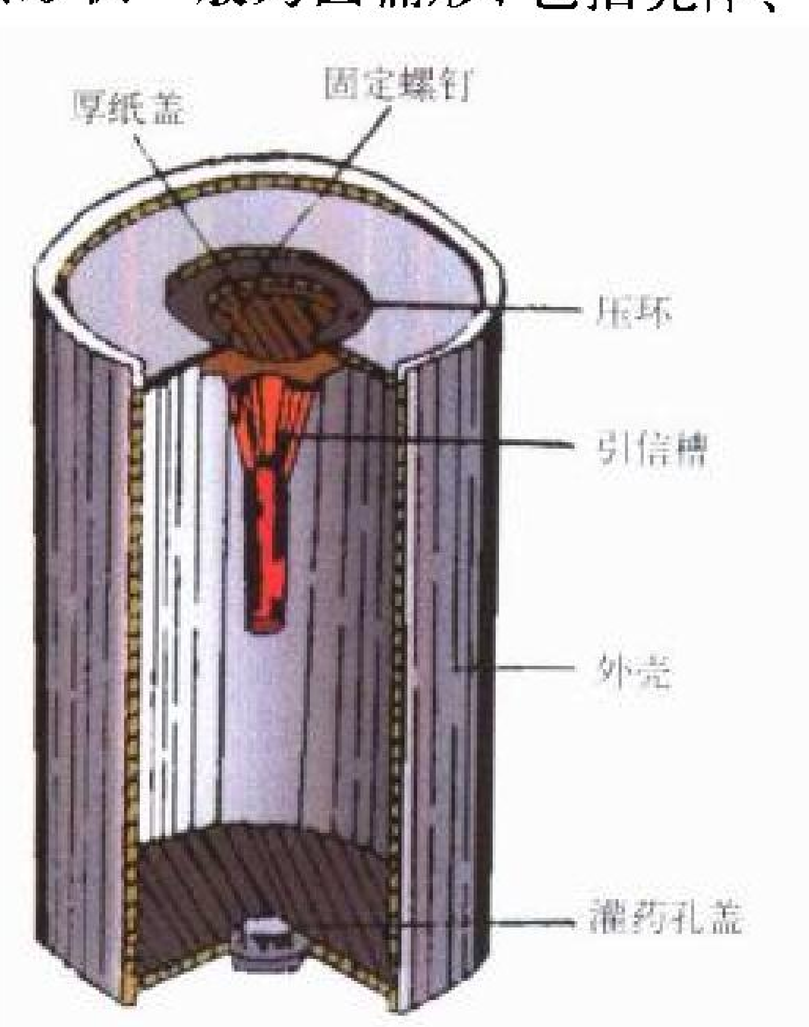


同轴对转减速齿轮传动

（撰写：船 辞 审订：张新玉）

toufangshi shenshuizhadan

投放式深水炸弹 throwing depth charge 由人力或投放架投放入水的舰用深水炸弹。其形状一般为圆桶形，包括壳体、装药和引信。按装药量分大、中、小型，大型的装药量大于100 kg，中型的装药量50～100 kg，小型的装药量小于50 kg。引信一般采用水压定时引信，下沉速度较低，约2～3 m/s。投放式深水炸弹是由舰艇驶过潜艇上方时，按一定距离间隔，由舰尾投放架或人力从舰尾投放，还可由杆式或膛式发射炮向两舷发射至一定距离。此种深水炸弹是第二次世界大战以前的主要舰用反潜武器，现已基本淘汰。



投放式深水炸弹剖视图

（撰写：龚 滩 审订：全锡珂）

touping yepian

透平叶片 turbine blade 又称汽轮机叶片。在汽轮机和燃气轮机中，改变工质的压力和流向，以实现能量转换的主要元件。汽轮机叶片因功用不同可分为静止的喷嘴叶片和转动的工作叶片，喷嘴叶片和工作叶片都是按一定规律排列成圆弧形叶栅，通过相邻叶片间构成特殊形状的弯曲通道进行工作。冲动级的喷嘴叶片焊接或铸造在隔板上，反动级的喷嘴叶片与工作叶片的构成基本相同，用叶根固定在汽缸内壁环形叶根槽内。叶片结构如图 1 所示，分为叶顶、叶根和叶身。叶根用来固定叶片，形状很多，主要分为嵌装式和跨装式两大类。跨装式只能用在轮盘式转子上，主要有叉型、枞树型；嵌装式用在轮盘式和鼓筒式转子上，主要有齿型、倒T型、固柱型等，如图 2。叶顶是悬臂安装叶片的自由端，主要由安装围带用的不同形状的铆钉头、削薄的叶顶等构成。叶身是叶片的主体部分，由具有优良气动力性能的叶身组成的叶栅通道，是蒸汽进行能量转换的关键部分。叶片的截面形状如图 3 所示，分为进汽边、出汽边、背弧、内弧、中心线、弯曲角、弦线长等。

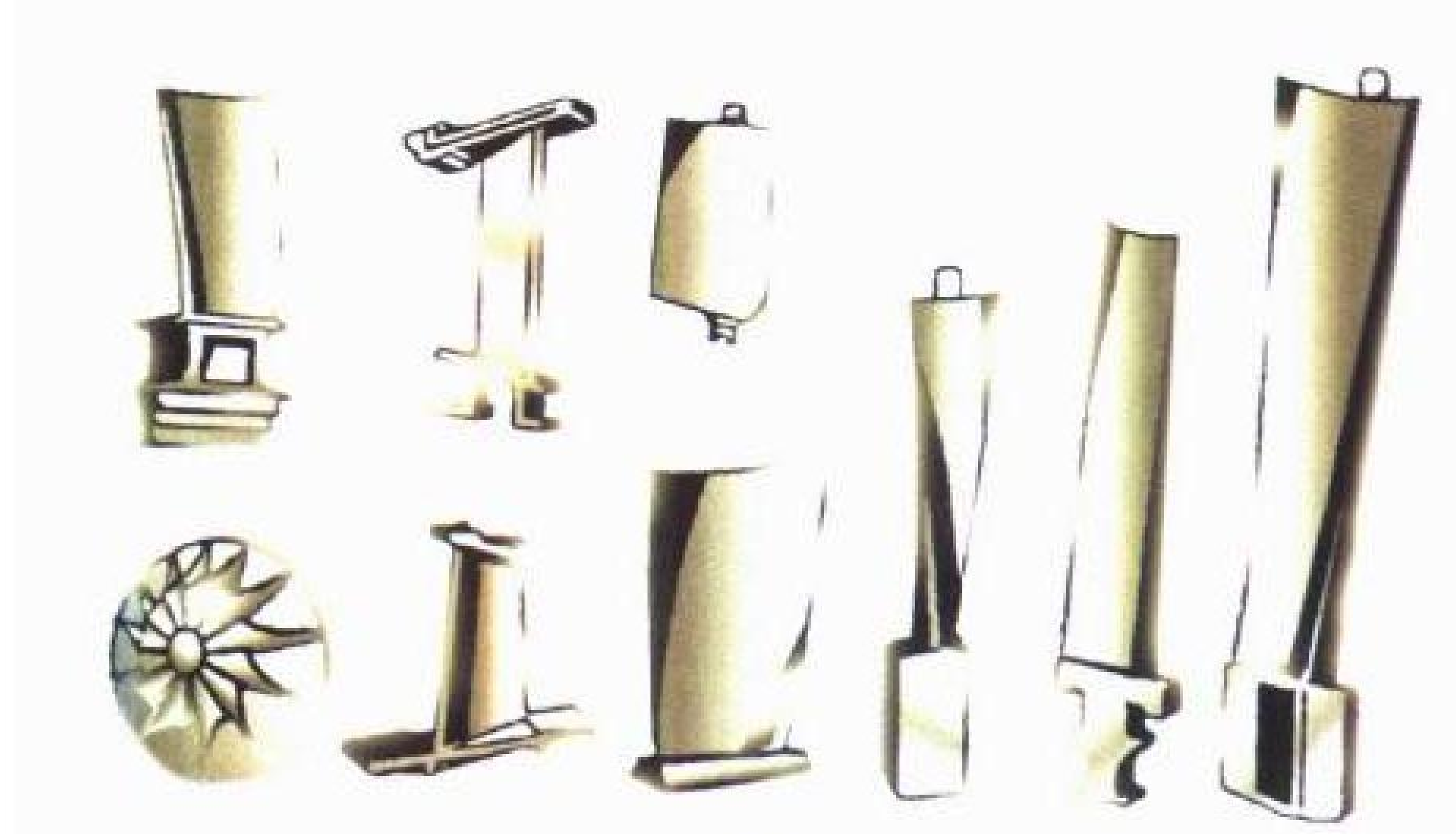


图 1 各种透平叶片

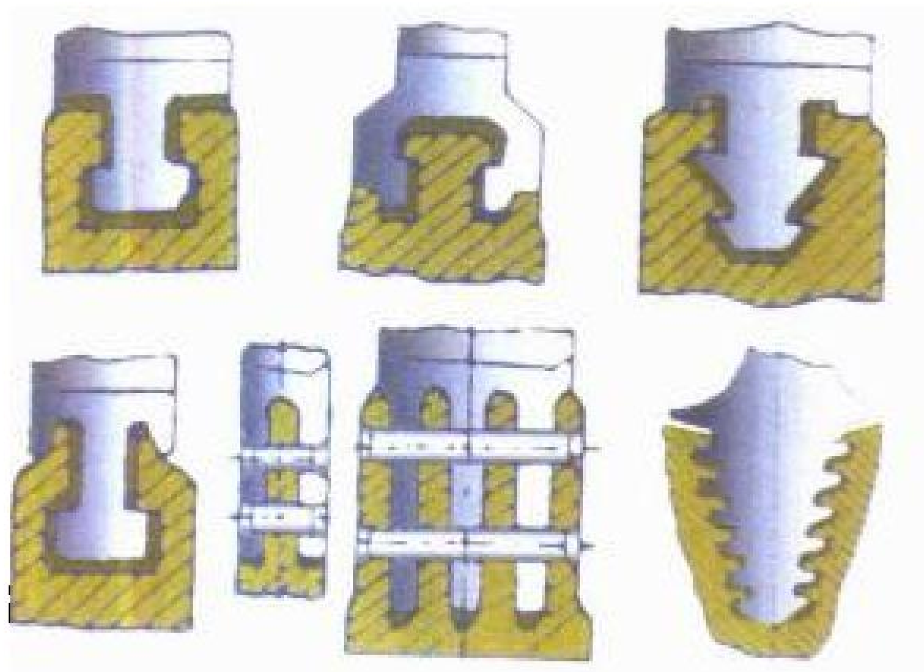


图 2 叶根形状

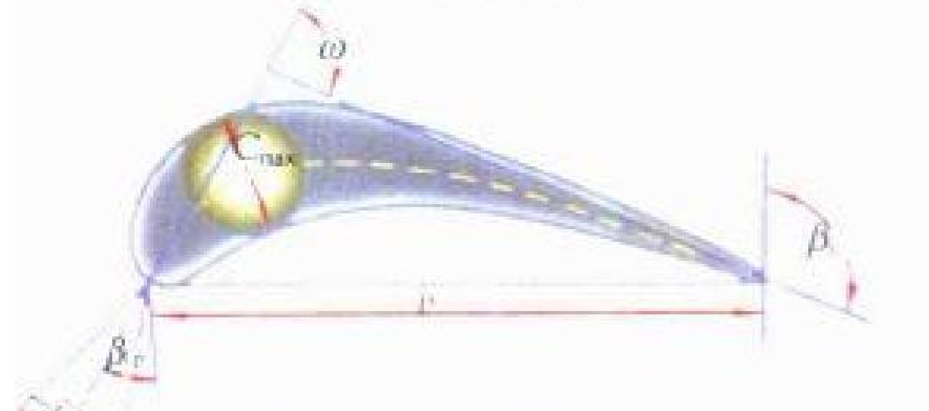


图 3 叶片截面

（撰写：于瑞侠 审订：王兆祥）

toushe sunshi

透射损失 transmission loss 入射声压级经透射后降低的一种度量。透射声波的声强与入射声波的声强之比为透射系数。透射系数与材料的声学性能、声波的频率和入射角有关。当声波在海水中传播碰到海底，或射向覆盖消声瓦的潜艇，或碰到声道边界时，均能发生声透射。而一部分声能量被海底、消声瓦吸收或漏出声道。若声波遇到的材料的声速小于声传播介质的声速，而材料密度大于介质密度时，且当声波掠射角大于全透射角时，会发生声波的全透射现象。

（撰写：孙进才 审订：武延祥）

tuchuti

突出体 protruding body 突出在耐压船体、舷间耐压液舱和舷间燃油舱表面以外的所有排水体的统称。

（撰写：船 辞 审订：聂 武）

tuzhuang

涂装 painting 对船体结构进行涂覆涂料的施工过程。主要有手工刷涂、滚涂、压缩空气喷涂、高压无气喷涂及静电

喷涂等方式。对船体钢板进行涂装是最普遍而又重要的工作。在船体钢板除锈后，首先要给钢材涂装车间底漆，以保护钢板在建造期间不致生锈，这种底漆通常有带锈底漆、高锌底漆、环氧铁红、环氧铝粉、磷化底漆、红丹等。在船舶制造过程的各阶段，也要按船舶结构及使用要求进行涂装。交船前，船体还要进行表层漆的涂装，此时的涂装按甲板、舷侧、船底、舱室的不同要求进行，以保证船舶在使用期间，其钢板也得到较好的保护，防止锈蚀，保持美观。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

tuichuan

推船　pusher, push boat　船首装有顶推联结装置，用于顶推与其配套的驳船或驳船队的机动船。推船与驳船间采用缆绳或自动锁等连接装置联结，构成了顶推船队。顶推船与驳船结成一体后，与拖带船队相比，有阻力小，操纵性好、航速较高，单位功率运量增加、运输成本低等优点。推船驾驶台位置设置较高或为升降式以提高驾驶人员向前看视线。20世



中国三峡工程顶推船

纪50年代起，中国对长江大宗货物的运输，逐步采用顶推驳船队的运输方式替代拖带方式。在发展顶推运输的基础上，80年代起，又采用了分节顶推船队运输方式。如用于上海至武汉航线新设计的6000马力顶推船，操纵性好，推进功率大，主机可遥控操作，一次顶推2000 t级驳船15艘，载重达30000 t。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

tuijin diandongji chaosu baohu

推进电动机超速保护　propulsion motor overspeed protection　利用瞬时或延时动作的保护装置，来防止推进电动机轻载或空载时超速运行的一种保护措施。如在恒流制电力推进系统中，当推进器脱落或露出水面空转使推进电动机轻载或空载状态下运行导致超速，甚至发生飞车时，装有这种装置就起到保护作用。超速保护通常由设置在推进电机轴上的离心式速度继电器来实现，通过继电器的动作去切断电源或调整电动机的励磁，最终使电动机的转速降低，防止推进电动机超速而损坏。

（撰写：唐嘉亨　审订：李殿璞）

tuijinqi dongliang lilun

推进器动量理论　momentum theory of propeller　把推进器看作能突然增高所在处水流压力的圆盘，在圆盘前后分别应用能量守恒的原理建立方程式，但不考虑推进器的机构及如何使水的压力增高的理论。分理想推进器理论和理想螺旋桨理论。前者只考虑轴向诱导速度，而后者考虑了轴向和周向诱导速度。由此理论得出的重要结论可由下式表示

$$\eta_{iA}=\frac{2}{1+\sqrt{1+C_T}}$$

式中 η_{iA} 为理想推进器效率；C_T 为理想推进器的载荷系数。由此式可见理想推进器效率由推力载荷系数决定。

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

tuijin xiaolü

推进效率　propulsive efficiency　螺旋桨的有效推力所作的功或船的有效功率与螺旋桨收到功率之比(η_D)。可用下式表示

$$\eta_D=\frac{P_E}{P_D}=\frac{RV}{2\pi nQ}$$

式中 P_E 为船的有效功率；P_D 为船后螺旋桨的收到功率；R 为船的阻力；V 为船速；Q 为吸收的转矩；n 为螺旋桨转速。有时也称推进效率为准推进系数，与螺旋桨敞水效率 η_0 有如下关系

$$\eta_D=\eta\cdot\eta_R\cdot\eta_H$$

式中 η_R 是相对旋转效率；η_H 是船身效率。

$$\eta_H=(1-t)/(1-W)$$

式中 t 为推力减额分数；W 为伴流分数。

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

tuijin zhiliang xishu

推进质量系数　coefficient of propulsive quality　又称全面系数。船的升阻比与推进效率之积。推进质量系数 K_η 可用下式表示

$$K_\eta=K\cdot\eta$$

式中 K 为升阻比（即单位阻力的排水量，可表示为 Δ/R）；η 为推进效率。该系数的值随排水体积傅汝德数 $F_{n\nabla}$ 而变，可用以评价船的性能（包括船的水动力性能和螺旋桨敞水效率）的优劣，在工程单位制中，还可用下式表示

$$K_\eta=\frac{V\Delta}{55N}$$

式中 V 为船速（m/s）；Δ 为排水量（kg）；N 为主机功率（kW）。据此式可应用现有船的统计资料来初步估算 V 及 N。

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

tuijin zhuangzhi shiyan

推进装置试验　propulsion plant test　对舰船推进动力的全套设备进行的试验。推进装置由驱动一个推进器所需的推进主机、辅助机械设备、控制系统和动力管路系统所组成。其主机类型有柴油机、燃气轮机、蒸汽轮机与推进电机等。推进装置试验是在系统各项参试设备均经试验验收并具有合格证的条件下进行的。包括推进装置的陆上联调试验、系泊试验和航行试验。具体的试验项目、内容和试验程序等依据舰船及其推进装置的研制任务书及试验大纲和试验实施细则进行。通过试验验证该推进装置是否符合技术规格书和舰船轮机规范以及订货合同的规定。

（撰写：李克孚　审订：孙大庆）

tuili gonglü xishu

推力功率系数　Taylor's propeller coefficient based on thrust power, Bu coefficient　表示螺旋桨转速、推力功率与进速间关系的系数。为有量纲系数。推进功率系数 Bu 可用下式表示

$$Bu=\frac{nP_T^{0.5}}{V_A^{2.5}}$$

式中 n 为螺旋桨转速；P_T 为推力功率；V_A 为进速。该系数是绘制螺旋桨设计图谱的基本参数，也是用图谱设计螺旋桨时考虑的最主要参数之一。

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

tuili jian'e

推力减额　thrust deduction　螺旋桨用于克服船体阻力部分的推力与所发出的推力之差。螺旋桨在船后工作时，由于抽吸作用，使船尾部的水流速度增大，从而导致船体的压阻力和摩擦阻力有所增加。该增加部分称为阻力增额，用以抵消这部分阻力增额的推力部分就是推力减额，通常用 $\triangle T$ 来表示，有如下关系式

$$T_E = R = T - \triangle T$$

式中 T_E 是有效推力；R 为船体阻力；T 为螺旋桨发出的推力。在实用中经常用无因次的系数-推力减额系数 t 来表示推力减额的大小，是推力减额与螺旋桨推力的比值，即为 $t=\triangle T/T$。

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

tuili zihe xishu

推力载荷系数　thrust load coefficient　螺旋桨单位盘面积的推力载荷与以进速表示的水动力之比。符号为 C_{Th}，可用下式表示

$$C_{Th}=\frac{T}{0.5\rho A_0 V_A^2}=\frac{8}{\pi}\cdot\frac{K_T}{J^2}$$

式中 T 为螺旋桨推力；ρ 为水的质量密度；V_A 为螺旋桨进速；A_0 为螺旋桨盘面积；K_T 为推力系数；J 为进速系数。当上式中的速度是船速 V 而不是进速 V_A 时，符号为 C_{TS}，可用下式表示

$$C_{TS}=\frac{T}{0.5\rho A_0 V^2}。$$

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

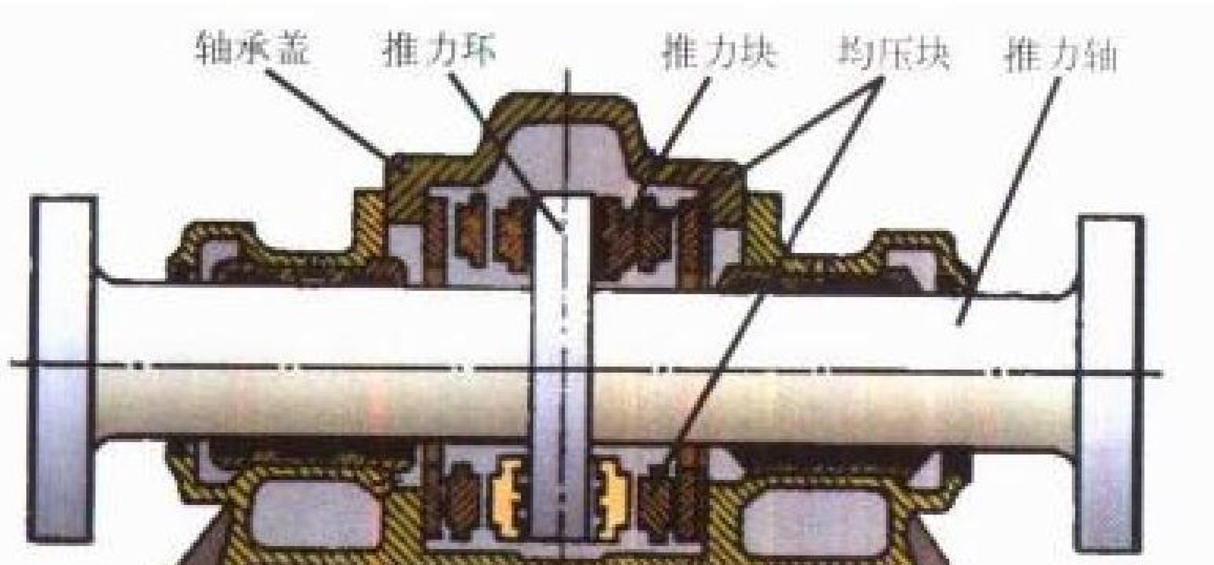
tuili zhou

推力轴　thrust shaft　轴系中将螺旋桨产生的推力传给船体以推进船舶航行的轴段。通常位于主机（或减速齿轮箱）输出轴与中间轴之间，在中部锻有推力环，将推力传给推力轴承。早期曾采用多环式以降低轴承单位面积承受的推力，现均用单环式。推力轴通过两端的轴颈支承在推力轴承中。

（撰写：船　舜　审订：柳贡民）

tuili zhoucheng

推力轴承　thrust bearing　将推力轴传递的推力传给船体以推进船舶航行的轴承。安装在加强的船体基座上，有时与主减速齿轮箱做在一起。按工作原理分，有滑动式和滚动式；按推力环数分，有多环式和单环式。目前，船上大都采用单环式滑动推力轴承，俗称米歇尔推力轴承。在推力环的两侧，各有几块浇注巴氏合金的扇形推力块，可相对于背面的支承作倾斜活动，使轴旋转时将润滑油导入楔形油隙中形成油膜，润滑推力面并承受轴向力。将推力块支承在相互搭接的均压块上可使各负荷均匀，其承载能力可提高达 1.47～1.72 MPa，称均压式推力轴承。正车时由前端的推力块传递推力，倒车时则改由后端的推力块传递推力。两侧的支持轴承承受推力轴的自重。在多轴系的大型军舰上，低速航行时常关闭部分主机，为减少不工作的主机和轴系的空转损失，须将轴系近尾部的联轴器脱开，只使艉轴和螺旋桨轴空转。为此，在最末段中间轴处设有辅助推力轴承，以防轴系轴向移动。



推力轴和推力轴承

（撰写：船　舜　审订：朱明刚）

tuituo shebei

推拖设备　push and towing arrangement　船上用以带动其他船只、浮体或承受推拖的器具和机械的统称。按不同作业方式分为顶推和拖曳两大类。顶推又分为有缆和无缆两类。前者用推柱和承推梁在推船和驳船之间传递推力，两船之间用缆索绑缚，故操作繁累，且系弹性约束，虽冲击负荷低，但仅适用于风浪较小的水域；后者用专门机件扣锁，仅需碰合即能系结，操作方便，但机件间冲击负荷大，视允许两船之间相对运动的范围，可以有从完全约束的整体式到仅约束纵荡和弹性约束回旋的顶推靠球等多种系结形式。拖曳设备包括拖缆、拖钩、拖曳弓架、拖缆限位器和拖缆绞车等。拖曳可以挂拖，即拖船通过拖钩和拖缆排连后面的被拖船只或浮体一起行驶；也可绑拖，即拖船舷靠舷绑结被拖船只或浮体一起行驶。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

tuopan guanli

托盘管理　pallet control　以托盘为单位进行组织生产、物资配套以及工程进度安排的生产管理方法。托盘按种类可分为船体零件托盘、管子托盘、舾装件托盘等。托盘中放置着船上某分段或某区域要用的材料或零件。在生产中可直接把托盘运送到生产现场，可避免材料或零件的丢失或混乱，既提高了理料的效率，也有助于生产速度的提高。托盘的形式有架式、箱式等。对大零件通常用架式托盘，对小零件通常用箱式托盘。船厂通过对托盘的管理，可控制材料和零件的备料情况，以及各分段的生产情况。为了管理好托盘，一般也对托盘编号，并把托盘活动作为生产安排的一项内容。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

tuoche

拖车　towing carriage　沿安装在船模试验水池两侧池壁上



船模试验水池用拖车

的轨道行驶以拖曳船模进退的桥式拖动设备。拖车在设计速度范围内行驶应不发生振动。沿一侧轨道两边滚动的横向导轮 可防止其左右摆动。测试仪器如车速测量装置等一般固定安装在拖车上，其余大部分测量和记录仪器随不同的试验要求而更替。拖车上的发电或供电设备供给测试仪器所需的电源。有的拖车安装拖曳装置的车架可以横移；如试验有需要，则船模可偏于水池中心线一侧行进。拖车速度在设计范围内可无级调控。车上要有足够空间供工作人员操作之用。小型试验水池的拖车可悬挂在水池上方所设的轨道上，只可安装少量测试仪器且不能载人，故使用得较少。有的池宽较大的水池的桥式拖车可在轨道上旋转以进行斜浪试验，也有设置 X−Y 拖车的，即在桥式主拖车上加装一座可横向运动的副拖车。试验时船模安装在副拖车上，其纵向和横向运动都可以调控，从而能使船模斜向或按任何预定的平面轨迹行进，扩大了水池试验范围。目前拖车及其上的各种测试仪器一般都用计算机控制其运作。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

tuochuan

拖船　tug　俗称拖轮。专门用于拖曳其他船只或浮体的工作船。按用途分为运输拖船和救助拖船等；按航程分为远洋拖船、沿岸拖船、内河拖船和港作拖船等。船上除了一般航行设备外，后部还有专门的拖曳设备，包括拖缆、脱钩架和拖缆绞车等。为操作方便，尾部甲板上留有宽阔的操作面积。一般装有导管推进器以增大推力。船体结构强度



图1 拖船示意图

高，并具有良好的护舷器材和防撞设施。为适应拖曳航行的要求，船型短而宽，以获得良好的静稳性和操纵性。拖船本身不载旅客和货物，其拖力大小以主机功率和拖力表示。拖



图2 日本拖船

船除拖曳驳船、工程船外，还可从事海难救助。拖船的利用率高，经济性好。随着拖曳对象的大型化，主机功率有增大的趋势，有的甚至高达 14700 kW 以上。

（撰写：王德祥　审订：王绍明）

tuodai zuoye

拖带作业　towing work　使用船舶及拖带设备进行拖带其他船舶或非自行浮动物体时，拖船与被拖船的舱面作业。拖带方式有前后拖、舷拖和顶推等几种。前后拖亦称尾拖或吊拖，是拖船在前，被拖船在后，似单纵队式的拖带，是海上拖带的主要方式；通常是两船位于适当距离时，通过人力或抛缆枪传递拖缆（对无人看管的浮动物体，须派员传递），被拖船接缆后迅速固定在拖带系柱或其他固定物上，并将拖缆放至适当长度；为承受较大动负荷，可选用锚链或钢缆相连接的联合拖索，增加拖索垂度，抗御风浪。舷拖，亦称旁拖或绑拖，拖船与被拖船并靠进行拖带，适于港湾和海况良好的近海，通常是两船之间系艏艉横缆和艏艉倒缆，必要时另系 2～3 根艏横缆，以加强转动拖带被拖船的能力；被拖船应尽量靠近舷后并保持一个角度以发挥舵效；拖带中，须注意检查系缆受力情况，发现问题及时补救。顶推，是推船在后，被推船在前的一种推带方式。多用于内河顶推驳船或船队，舰艇很少使用。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

tuohang

拖航　towing navigation　船舶拖带其他船舶或浮动物体时的航行。有前后拖、舷拖、顶推等方式。拖航船舶操纵性能受到限制，船舶机动性降低，应注意风浪影响，注意拖航时悬挂拖船队的号型和号灯，严格按避碰规则拖航。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

tuolan jiaoche

拖缆绞车　towing winch　又称拖缆机或拖曳绞车。具有一个或数个储绳卷筒，卷存和收放拖缆的专用绞车。用蒸汽、电力或电动液压等动力驱动，也可用手动。一般需维持一定的收、放缆速度，并能承受在一定收缆速度下的额定拉力。拖

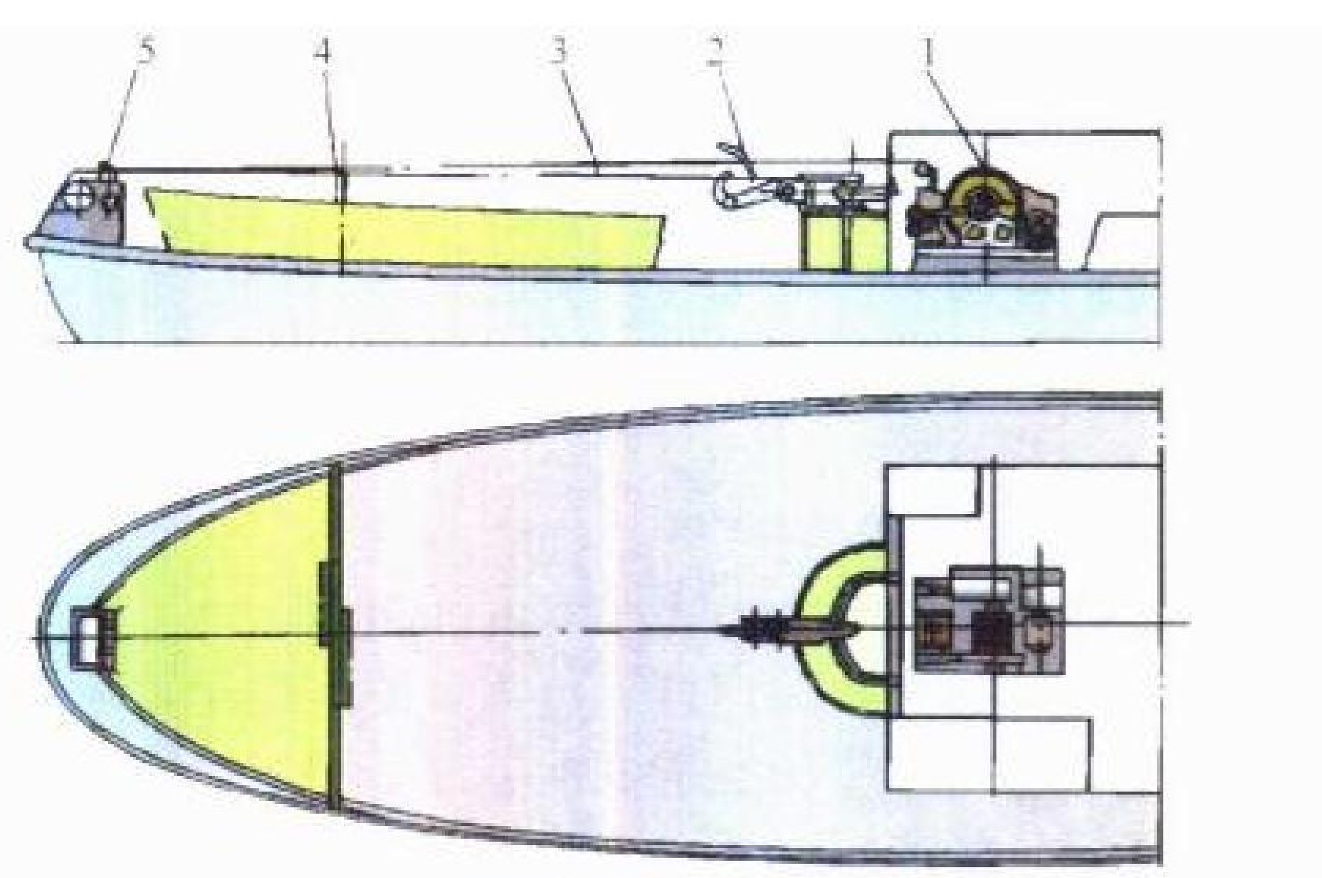


图1 拖曳设备布置

1—液压拖缆机；2—弹簧拖钩；3—拖索；4—承梁；5—闭式导缆孔

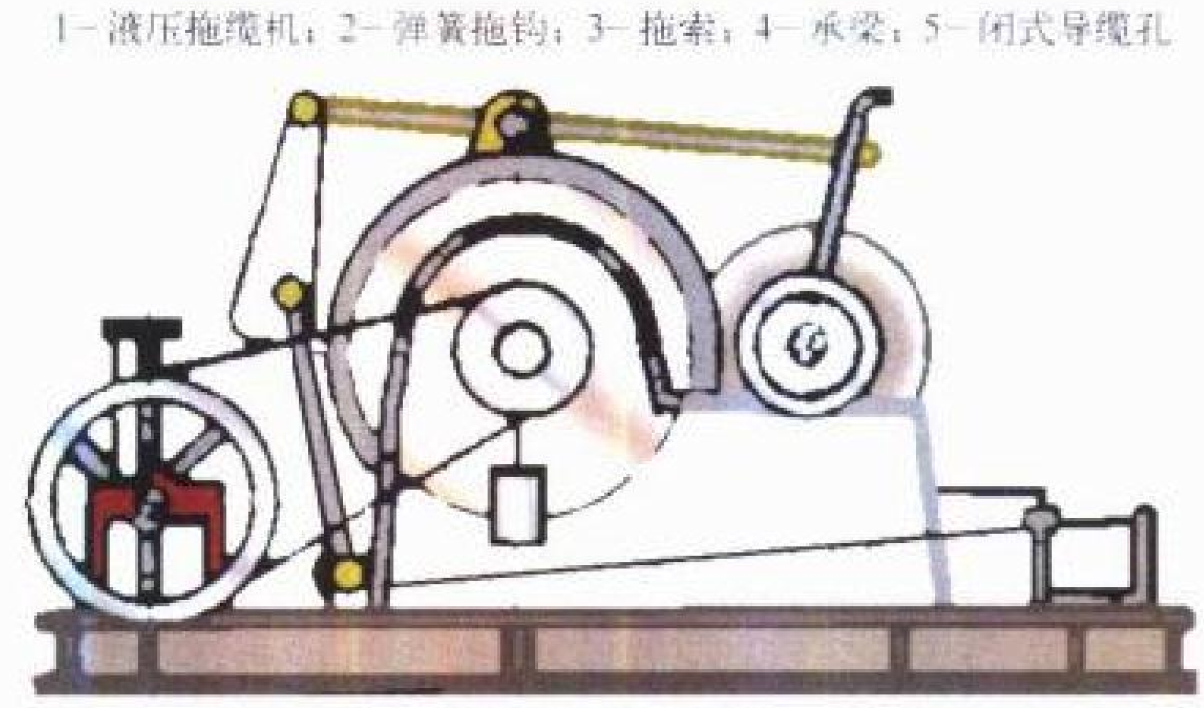


图2 拖缆绞车

缆经由滑车或导缆卷筒引出后供拖曳用。自动拖缆绞车在放出拖缆后，能自动调整拖缆长度，并保持一定拖力。拖力超过时拖缆绞车放缆；减小时收缆。即实现恒张力拖带，以使在风浪中拖航时，能增进拖船推进装置的推进效益。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

tuoye

拖曳 towing 一般指船舶拖带着失去动力的船舶、驳船或其他浮动物体在水上航行。有时也指拖带计程仪（拖曳计程仪）、声呐（拖曳声呐）、天线（潜艇拖曳天线）或扫雷具等设备航行的状况。拖曳时，一般用拖缆加以连接。拖曳船舶的方式有前后拖、舷拖、顶推等。各种拖曳船队是水路运输的重要组成部分。（撰写：全锡珂 审订：何明德）

tuoye hangsu

拖曳航速 towing speed 又称拖带航速或拖航航速。船舶被拖曳或拖曳他船（物）时的航速。船舶不拖曳他船（物）时的航速则相应地称为自由航速。拖曳航速主要是对有拖带作业的船舶而言。在设计有拖带作业的船舶时，以拖曳航速还是以自由航速为设计基准则应视具体情况而定。若拖带作业的情况多，如拖（推）船，则以拖曳航速为主，兼顾自由航速；若拖带作业的情况少，如救助拖船，则以自由航速为主。采用可调螺距螺旋桨能兼顾拖曳和自由航行两种情况。

（撰写：邱敏芝 审订：李积德）

tuoyeshi saoleiju

拖曳式扫雷具 towed minesweeping gear 由舰船或直升机等拖曳使用的扫雷具。舰船拖曳式扫雷具包括单舰（艇）、双舰（艇）及多舰（艇）拖曳式扫雷具。拖曳式扫雷具既有接触扫雷具，又有非接触扫雷具。拖曳式非接触扫雷具相对于艇具合一式非接触扫雷具来说，扫雷安全性较高，但航行机动性差。（撰写：王克耀 审订：王祖荫）

tuoyeshi shengna

拖曳式声呐 towed sonar 换能器基阵脱离运载平台，由舰艇或直升机用拖缆拖曳在水下的声呐系统。有两种形式：一种是基阵安装在一个流线型拖曳体内的变深声呐系统；一种是阵元沿拖缆布设的拖曳线列阵声呐系统。

（撰写：顾小放 审订：杜春贵）

tuoyeshi shuisheng you'er

拖曳式水声诱饵 towed hydro-acoustic decoy 由舰艇拖曳的水声诱饵。用来诱骗声自导鱼雷，使本舰免遭攻击。一般由拖曳体、拖曳系统和电子机柜等部分组成。拖曳体上装有电声换能器，并被拖在某一深度。电子机柜用于产生诱饵信号。诱饵信号可模拟舰船噪声，以诱惑被动自导鱼雷；模拟声呐回波信号，以迷惑主动自导鱼雷。拖曳系统包括拖曳电缆、吊绳、阻尼板和拖曳机构等。这类诱饵的特点是可长期多次使用，比较经济。但由于被拖在舰艇后面，会影响舰艇的机动性。且编队航行时，会干扰编队中其他舰艇的声呐，并把鱼雷引诱到舰尾 400～800 m 距离内，对舰艇本身有一定的危险性。目前，国外的拖曳式水声诱饵，采用微机控制，输入参数可编程，显著提高了系统的可靠性。通过数据链，在任何方位上，可对诱饵姿态实施遥控。

（撰写：赵俊渭 审订：马远良）

tuoye shuichi

拖曳水池 towing tank 可对船模进行拖曳以测量阻力等项目的试验水池。按拖曳方法分为重力式拖曳水池和拖车式拖曳水池。重力式是在砝码盘上加砝码，借砝码重量拖动船模运动，测出拖曳力与船模速度。此种方法简单，只适用于小型水池，试验内容有限。大型水池用拖车拖曳方法，现已为世界各国广泛采用。拖曳水池的长度确定时应考虑到拖车预定的设计速度、加速度和制动距离、最大的船模长度以及试验测量段的长度等，还需考虑水池一端的停船坞和另一端造波机布置所需的长度。拖曳水池按功能还分深水池、浅水池、高速水池与减压水池。拖曳水池对拖车的运行有很高的要求，



拖曳水池

在试验速度范围内速度平稳且能无级调速。对拖车的拖动系统和控制系统有严格的要求，两根轨道应在同一水平面内且无接缝，导向轨道的直线度有很高的要求，以保证船模试验的精确度。拖曳水池除可进行船模快速性试验外，还可进行船模耐波性试验和约束船模操纵性试验等。

（撰写：楼连根 审订：盛振邦）

tuoyeti shoufang xitong

拖曳体收放系统 loading and receiving system of towed object 由拖缆、绞车、吊车和控制设备组成，用于收放变深声呐、拖曳线列阵声呐、拖曳式声诱饵、拖曳天线、拖曳式磁力探测仪等设备的系统。水面舰艇在舰尾甲板留有拖曳体和拖缆的存放空间、绞车和动力源布置在舰尾区。拖曳装置的操作台布置在有观察窗的舱室，配有通信设备。潜艇在舰桥或首端导流罩内留有拖缆和拖曳体的存放空间、绞车排缆机到导缆轮的距离要满足排缆要求、收放系统的操作全部在艇内进行。该系统还配有显控台和压缩空气源。

（撰写：李传明 审订：陈惠民）

tuoye xianliezhen shengna

拖曳线列阵声呐 towed linear array sonar 将换能元沿机电拖缆长度方向布阵，形成线列基阵，由水面舰艇、潜艇或直升机拖曳在后方水中的声呐。通常以被动方式工作，也可以用主动方式工作。拖曳线列阵的优点是远离本舰（艇）噪声源，不受或少受其干扰；布阵长，阵的空间增益大；深度可变，能选用最佳水文条件等，从而大大提高了探测距离。其缺点是舰艇机动性较差。拖曳线列阵声呐比变深声呐更容易装备于各类水面舰艇，所需要的后甲板空间和总重量与小型变深声呐相当。由于拖曳线列阵声呐突破了舰船尺寸对声呐基阵尺度的制约，实现了大基阵低频远程探测，在现代反潜战中具有重大使用价值。拖曳线列阵声呐又分为战术拖曳阵声呐（TACTAS）、监视拖曳阵声呐（SURTAS）和机载拖曳阵声呐（AIRTAS）。战术拖曳线列阵声呐已被很多国家的舰艇和潜艇装备使用，成为远程探潜的重要设备。监视拖曳阵声呐主要用于反潜预警侦察。这种声呐不执行战术反潜任务，线阵长达数千米以上，可与海军固定声呐配合、执行反潜预警任务。

（撰写：顾小放 审订：杜春贵）

tuoxiankou

脱险口 escape scuttle 设置在起居舱室门的下部，在紧急情况下无法开启门时使用的出口。一般设计成易于撬开的出口。 （撰写：孙丽萍 审订：聂 武）

tuoxiantong

脱险筒 escape trunk 又称快速上浮脱险加压筒。脱险筒为一圆柱形结构，位于救生舱顶部耐压船体与非耐压船体之间，下盖位于救生舱顶部，与救生舱相通。筒内装有快速上浮脱险服同步充气接头，经管路与脱险服同步充气系统连接，注水管路与海水注水加压系统相连。脱险筒为水下快速上浮脱险装置的重要组成部分。失事艇员进行快速上浮脱险时，穿好快速上浮脱险服，打开脱险筒下盖进入筒内，关闭下盖后向筒内注水，当水位达到一定高度时，向筒内及脱险服同步快速加压，内外压力平衡后，立即打开上盖快速上浮脱险。 （撰写：楼连根 审订：盛振邦）



wanichuan

挖泥船 dredger 又称疏浚船。简称挖泥工程船。用于挖取、提升和输送水下地表层泥土、沙石和珊瑚礁块等沉积物的工程船。主要任务是：开挖或疏浚码头、港池和航道，使其有足够的水深，确保建港水深标准和舰艇驻泊及航行安全。按挖泥方式，分为吸扬式挖泥船、抓斗式挖泥船、链斗式挖泥船、铲斗式挖泥船和气力泵式挖泥船等。吸扬式挖泥船，包括耙吸式和铰吸式挖泥船，主要用于开挖和疏浚港池；抓斗式挖泥船，分为自航式和非自航式抓斗挖泥船，主要用于狭窄地段施工，利用抓斗机械还可兼顾起重、拔桩等作业；链



荷兰绞吸式挖泥船

斗式挖泥船，挖深可达40 m，主要用于挖掘基槽或疏浚港池；铲斗式挖泥船，破土力强，主要用于挖硬土、碎石和珊瑚礁块等；气力泵式挖泥船，扰动土层小，适用于码头清淤、挖污染泥，可避免或防止因挖泥产生的第二次污染。中国已建有多种型号、不同类型、吨位以及不同使用特点的挖泥船。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

waren shusongting

蛙人输送艇 swimmer delivery vehicle (SDV) 从水下输送蛙人到作战主要海域执行突击任务的特种艇。有“湿式”和“干式”两种输送艇。湿式蛙人艇，在水下状态时，艇内呈完全充满海水状态；干式蛙人输送艇则由其他大型潜艇作为母艇来拖带，通常于母艇背上驮着，有并列放置2艘或单列驮带，也可利用大型运输机进行空运。船体一般由玻璃纤维增强材料或铝合金制造，有足够强度，也便于建造和维护修理。



图1 美国蛙人输送艇

动力装置多为蓄电池和电机，水下速度6～8 kn，最大下潜深度50 m左右。水下状态与潜艇一样，由艇上压载－纵倾平衡系统来控制。水下操纵则利用垂直舵和水平舵。艇上还装备有计算机来控制导航、声呐系统，以及控制艇的航速、航向、距离及航行深度。

2000年美国建造了新型的“海豹”突击队员输送艇，被称为“先进的蛙人输送艇”，属干式蛙人输送艇。该艇长19.8 m，宽3 m，有驾驶员2名，可搭载8名蛙人。装有40 kW电机1台，单轴推进，水下航速8 kn，活动半径125 n mile。有1台潜望镜和小型声呐设备。

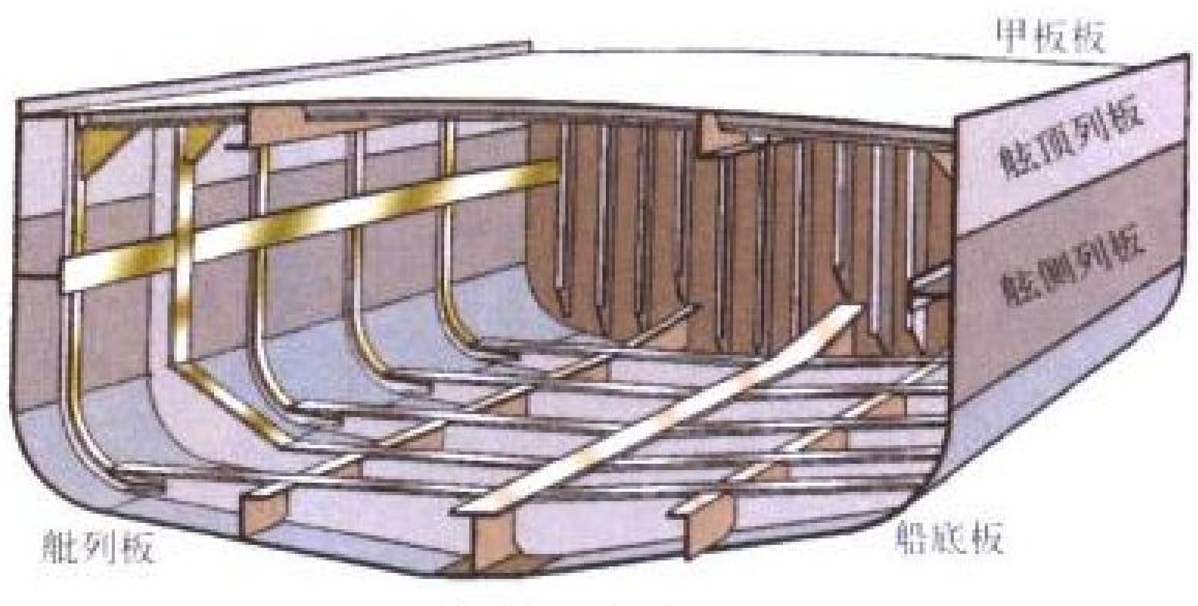


图2 美国卡梅亚梅亚号背上的蛙人输送艇

（撰写：王青　李浩　审订：王绍明）

waiban

外板 shell plate 又称壳板。构成船体底部、舭部及舷侧的外壳的统称。由许多块钢板并合焊制而成，通常钢板的长边沿船长方向布置。位于船底的各列板统称船底板，其中位于船体中线的一列船底板为平板龙骨。由船底过渡到舷侧的转圆部分的一列船底板称为舭列板，舭列板以上的舷侧各列板称为舷侧外板，其中与强力甲板相连的一列板称为舷顶列板。在生产图纸中，一般称平板龙骨为K行板，与之相邻的船底



外板示意图

板为A行板，向两舷依次命名为B、C，……行板直至舷顶，舷顶列板为S行板。外板的作用是保证船体水密，使之具有漂浮及运载能力。同时，作为组成船体梁的重要构件，参与船体的总纵强度，并与船底骨架及舷侧骨架一起承受并传递各种横向载荷，以保证局部强度。

（撰写：刘玉秋　审订：聂武）

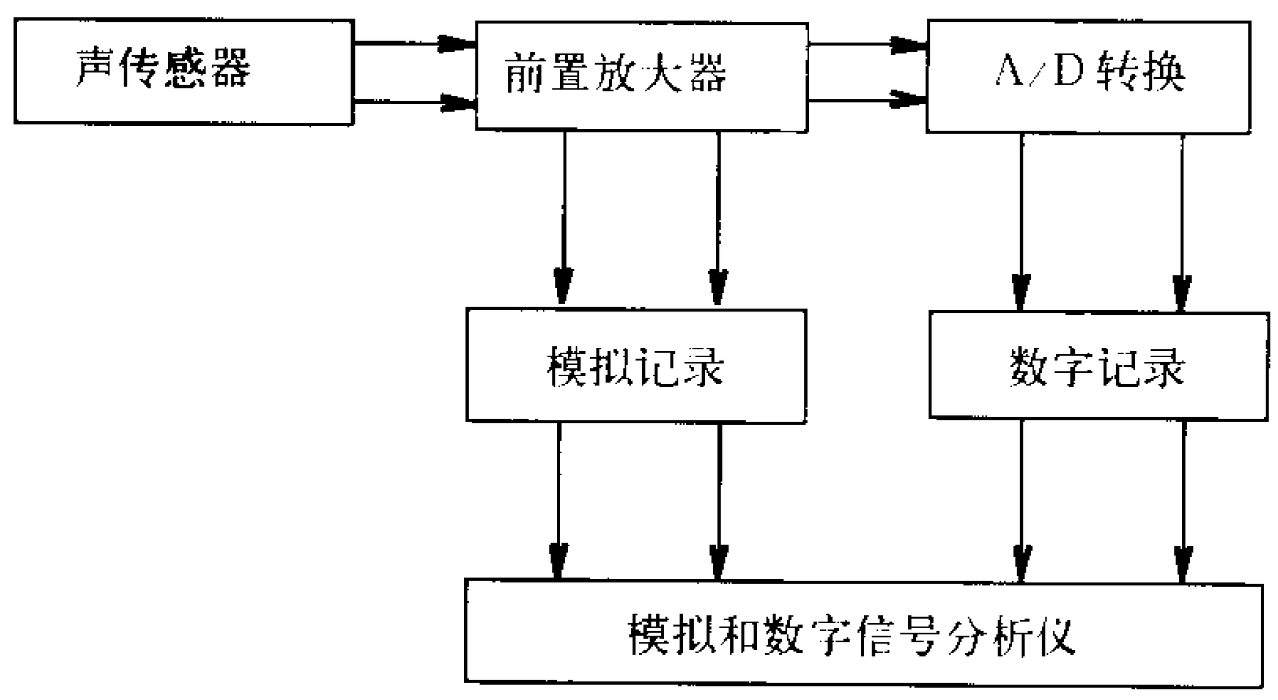
waibu yulei fashe zhuangzhi

外部鱼雷发射装置 external launcher of torpedo 潜艇、舰艇发射装置以外的鱼雷发射装置。包括潜艇外挂发射装置、机载鱼雷发射装置、火箭助飞鱼雷发射装置。

（撰写：王晓娟 审订：张宇文）

waichang zaosheng ceshi xitong

外场噪声测试系统 external measuring system of torpedo noise 用于靶场外场测试鱼雷实航时噪声强度和频率分布的



外场噪声测试系统

系统。由声传感器、前置放大器、A/D采集系统、模拟或数字记录仪和信号分析仪等组成。

（撰写：王敏庆 审订：石秀华）

waijia dianliu yinji baohu

外加电流阴极保护 impressed current cathodic protection 由外部电源提供电流的阴极保护技术。其原理是给被保护金属（船体）通以外加的低压直流电，使被保护金属的电极电位向负方向移动并保持在保护电位值（-0.80～-1.00 V）而达到保护目的。初期使用的外加电流阴极保护装置是通过不断测定船体电位的变化后人工调节保护电流的大小。由于航速、介质、温度、航行深度及船体涂料状况等都会影响所需的保护电流量，为了进一步提高保护效率，可采用自动阴极保护系统（即恒电位仪）来自动调节保护电流。船体外加电流阴极保护系统主要由恒电位仪、辅助阳极、阳极屏蔽层、参比电极、舵和螺旋桨的接地装置等5部件组成，各部件的性能水平、设计安装和配置均会影响到整个系统的保护效果。外加电流阴极保护系统需有严密的维护管理。这种系统在大中型船舶上被广泛使用。

（撰写：林云辉 审订：武 晶）

wanniu goujian

弯扭构件 member subjected to bending and torque 主要承受弯曲，同时承受扭转的金属构件。例如，桥架型起重机的主梁，当起重小车的轨道偏置时，轨道中心线对主梁弯心垂直平面有一个偏距，起重小车的轮压不仅对主梁产生弯矩和剪力，还产生扭矩，这种主梁是一种弯扭构件。

（撰写：水 运 审订：李传明）

wanqu huannengqi

弯曲换能器 flexible transducer 直接利用换能器材料制成的驱动元件产生弯曲振动，实现电声转换的电声换能器。常用作声呐换能器，特别适合于用作低频发射换能器。弯曲振动元件通常是由两片极化方向相反的压电陶瓷片粘结而成，在电场作用下其中一片产生伸张，另一片则产生收缩，从而在整体上形成弯曲振动。由于在换能材料中切变弹性模式的共振频率较低，所以有利于减小低频发射换能器的尺寸。弯曲振动也有利于在辐射面上产生低频大功率发射所需要的大振幅质点位移。弯曲换能器在水声工程中的应用比较广泛，但是在大深度、高静压条件下应用还有一些问题。

（撰写：马远良 审订：赵俊渭）

wanzhang huannengqi

弯张换能器 flex-tensional transducer 利用换能元件的伸张运动来驱动壳体作弯曲振动的水声换能器。换能元件通常为压电陶瓷堆或磁致伸缩叠片堆，壳体则为用钢或铝等金属材料做成的拱形结构。弯张换能器适合用作低频大功率声呐发射器，具有共振频率低、辐射功率大和体积小、重量轻等优点。弯张换能器产生于20世纪60年代，为获得良好性能，其外形和内部结构不断改进，至今已有7种类型。最常见的一种弯张换能器，其壳体为椭圆管，换能元件为安装在管内沿长轴方向产生伸张振动的压电堆，壳体则在短轴方向产生弯曲振动。近年来出现了用Terfenol-D磁致伸缩材料制成的弯张换能器，其低频性能十分优异。

（撰写：马远良 审订：赵俊渭）

wangshi saoleiju

网式扫雷具 net minesweeping gear 利用拖网网住水雷，并将其拖到特定区域进行处理的接触扫雷具。网式扫雷具用于扫除水中漂雷（或水面漂雷）、脱锚的锚雷以及布设在硬质底上的沉底雷。通常由拖索、叉网、拖网、指示浮体组成。拖网的上网上装有多个浮子，下网上装有多个沉子，拖网两端连有两根叉网，两根叉网再和拖索相连，以保证拖曳网充分展开。网式扫雷具应由两条艇拖曳，扫雷宽度由两条艇的正横距离加以控制，扫到水雷后将其拖到特定区域进行清网，然后对水雷加以处理。

（撰写：王克耀 审订：王祖荫）

wangshi zhuangyao zhalei

网式装药炸雷 net charge mine exploding 使用网状装药清除水雷的战斗行动。分布式网状装药阵列由纵向惰性导爆索和横向凯夫拉增强元件编织而成，炸药包位于各结点上。靠发射火箭将网状装药阵列展开布放到雷区，着底后起爆，将阵列下方水雷摧毁。网式装药炸雷用于在浅水区、拍岸浪区及滩头雷区中开辟通道。美军在海湾战争后开发的分布式爆炸技术（DET）即为网状阵列装药，为长宽数十米的矩形网，用两枚火箭进行展布，射程数十至数百米。若采用聚能装药，则可进一步提高炸雷效果。（撰写：温正雄 审订：王祖荫）

weixian quyu

危险区域 hazardous areas 按照可燃气体存在可能性的大小来划分的区域。其危险程度取决于，可燃气体存在的可能性和有无装置能成为发火源的可能性。《国际油船及油区安全指南》将危险区域划分为3个区：(1)零区——可燃气体经常或长时间存在的区域，除被认为是本质安全型的电气器具外，不得使用其他的电气器具。(2)1区——在正常操作状况下能产生可燃气体的区域，须使用防爆型或本质安全型的电气器具。(3)2区——在异常操作状况下能产生可燃气体的区域，须使用不着火的电气器具，即在通常使用状况下不产生点火性的电弧和电火花，而且表面温度符合规定要求的电气器具。

（撰写：水 运 审订：李传明）

weixian shendu

危险深度 dangerous depth 潜艇在水下由潜望深度至工作深度上限之间的深度范围。潜艇在这一深度内，难以对海面进行观察，有与水面舰船发生碰撞的危险，故称危险深度。一般在 10～30 m 之间。主要取决于潜艇指挥台高度和可能遇到的水面舰船吃水深度。潜艇除潜浮过程中短时间处于危险深度或有特殊需要（如收听报文）外，一般禁止在此深度航行和逗留。 （撰写：全锡珂 审订：何明德）

weixing yulei

微型鱼雷 microtorpedo 比通常称作轻型鱼雷的体型和重量小得多的鱼雷。20 世纪 90 年代众多国家出现了一种口径为 140 mm（或更小）的鱼雷，成为新的发展潮流，被称为微型鱼雷。微型鱼雷的制造成本约为轻型鱼雷的 1/10。由于体积小，能源贮备也少，微型鱼雷的航程很小，弹道设计一般采用垂直入水。 （撰写：何国明 审订：蒋全英）

weibi

围壁 trunk bulkhead 上层建筑或机舱棚四周的外壁。包括前后端壁和侧壁，由板和扶强材构成。一般板的厚度不大于 6 mm，下部面板厚，往上逐渐减薄。

（撰写：刘玉秋 审订：聂 武）

weijing

围井 trunk 甲板开口四周用围壁板围成的竖直或倾斜的井形水密通道。其顶端为甲板开口，下沿一层或数层甲板延伸。内设直梯或升降机，可单独用作人员上下、货物器材升降的通道，也可兼作自然通风和采光用。小的围井仅由围壁板构成，如应急围井；大的围井则增设扶强材予以加强，如货舱围井。 （撰写：刘玉秋 审订：聂 武）

weikeduo

围壳舵 sail plane 位于潜艇耐压指挥室围壳上的升降舵。主要安装在水滴形的潜艇上。该舵一般不受潜艇外形尺寸的影响。具有较大的舵板面积和展弦比，能增加舵的垂向升力，有利于改变潜艇的深度，可替代潜艇的艏升降舵。由于耐压指挥室一般处在艇的中部，该舵距离艇的重心纵向位置很近，故不利于迅速改变艇的纵倾和缩短艇的正常下潜时间。由于其远离艇首，所产生的阻力和噪声对处于艇首的水声设备工作的影响较艏升降舵小得多。该舵还可用作航行舰桥和搁置上、下潜艇用的跳板。 （撰写：刘 静 审订：盛振邦）

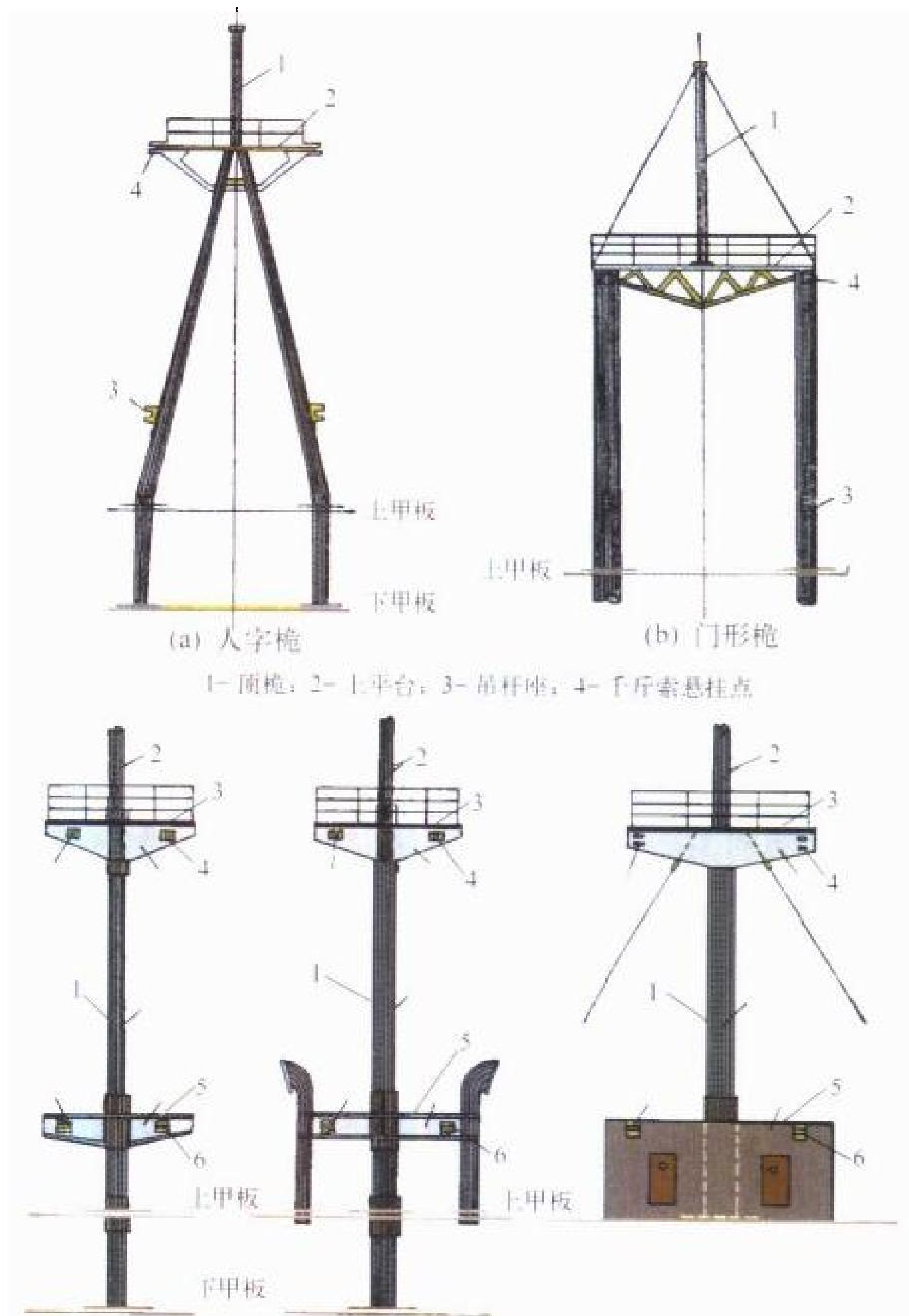
weiqun

围裙 skirt 又称柔性喷口。连接在气垫船刚性船体气道出口处，由柔性材料制成中空充气形式，用于维持并封闭气垫的裙形装置。是气垫系统的重要组成部分。一般用尼龙织物两面涂橡胶的布料制成中空充气的各种形状，高度约为气垫宽度的 0.15～0.2 倍。根据产生气垫的作用原理可分为周边射流型和增压室型。周边射流型围裙应用周边射流原理产生气垫，常用的有射流围裙和囊指围裙。射流围裙多用于初期的气垫船；囊指围裙广泛用于全垫升气垫船或作为侧壁气垫船的首气封。增压室型围裙应用增压室原理产生气垫，常用的有指形围裙和筒形围裙。指形围裙一般用作侧壁气垫船的首气封和气垫平台的围裙；筒形围裙用作全垫升气垫船和气垫平台。 （撰写：刘玉秋 审订：聂 武）

W

wei

桅 mast 又称桅杆或桅柱。古时称樯。耸立于船体中线面上的密闭金属或木质立柱或组合构架。军船上的桅主要用于安装观察通讯设备。民船上的桅主要用于起吊货物，装设号灯、天线和悬挂号型、号旗；在货船上可兼作起重机及货舱通风管道。按作用分，有信号桅、瞭望桅及雷达桅等；按形式



(a) 人字桅 (b) 门形桅

1—顶桅；2—上平台；3—吊杆座；4—千斤索悬挂点

(c) 单桅

1—桅；2—顶桅；3—上平台；4—千斤索悬挂点；5—下平台；6—吊杆座

各种桅杆

分，有单桅、人字桅、V 形桅、三脚桅和塔式桅等。其中前三种为民船常用桅，后两种为军船常用桅。桅的下端通常穿过上层建筑至上甲板或下甲板，依靠下面的舱壁或支柱来支撑，塔式桅则与上层建筑连在一起以增加刚性。

（撰写：刘玉秋 审订：聂 武）

weixiu gongyingjian

维修供应舰 maintenance support ship 又称舰艇供应母舰。专门为舰艇提供维护修理和物资供应保障的供应舰船。一般随同作战舰艇编队在海上活动或锚泊在前进基地，对舰艇及时提供损伤修理、紧急抢修和物资补给等，以提高作战舰艇在航率，起到“海上活动基地”的作用，是海军在海洋活动的重要保障舰船。有综合维修供应舰和专门维修供应舰。综合维修供应舰能对潜艇，水面舰艇进行修理和供应。专门维修供应舰，按服务对象，又分为潜艇维修供应舰、驱逐舰维修供应舰和快艇维修供应舰等。一般满载排水量数千吨至数万吨，航速 15～20 kn。通常装备有自卫武器，有的配备直升机。舰上设有修理车间，储存有燃油、淡水、食品和弹药等，还可为被修舰员提供居住、医疗等娱乐休闲服务。维修供应舰对保持舰艇战斗力有重要意义，各国海军都

较注重其发展。

（撰写：汪兆钧　修订：王　青　审订：王印秀）

weiliu

尾流　race,wake　在水面或近水面的水中运动的船体或物体的后面的流体中，出现一条含有大量气泡和泡沫的湍流现象。尾流的存在表明船体周围的流场发生了变化。对一般船型，绕船体流动的粘性流体的流线向外偏斜。在流体发生分离的情况下，在分离点下游形成旋涡，消耗了能量，使船体后部出现一低速低压区，且尾部压力低于首部压力，形成粘压阻力。若分离点靠前，尾流宽，粘压阻力大；反之，则阻力小。与肥大船型的尾流宽度相比，一般船型的尾流明显较大，这是由船兴波中的局部波破碎而形成的。尾流测量法不仅能测得粘压阻力，而且可测得破波阻力。从减小阻力角度看，尾流愈窄愈好。尾流可用边界层理论进行分析。对高速尾流应当考虑流体的可压缩性影响。而超高速尾流中则会发生一系列变化，可用其他方法分析。

（撰写：朱念昌　张　亮　修订：何国明　审订：李积德）

weiliu celiang

尾流测量　wake survey　用测量船模尾流中动量损失来确定尾流阻力的测试技术。对于瘦长船型，尾流阻力主要是由摩擦阻力和粘压阻力组成的船体粘性阻力；对于肥大船型还包括破波阻力。前者与雷诺数有关，后者与傅汝德数有关。试验一般在拖曳水池中进行。尾流阻力可用下式表示

$$R_V = G_0 \iint_{S_1} D\,\mathrm{d}y\,\mathrm{d}z \qquad D = 2\sqrt{\frac{G-P_1}{G_0}}\left(1-\sqrt{\frac{G}{G_0}}\right)$$

式中 G_0 为来流动压力；G_1 和 P_1 为测量平面 S_1 处不同水深的横向各点相对总压力和相对静压力。试验时，可在离船尾较近的测量平面 S_1 处横向布置一排皮托管，保持来流速度不变，逐次改变毕托管浸水深度，测得 S_1 平面上各点水流的动压力和静压力。再通过数值积分，即可求得该速度下船模的粘性阻力。试验结果显示，尾流压力变化一般只局限在船模宽度范围以内，即主尾流区内。但当肥大型船模在高速航行时，在船宽范围以外的一定宽度上，即次尾流区内，压力也有变化，其宽度决定于傅汝德数的大小。这表明在次尾流区内，存在由波浪破碎耗散能量而产生的阻力，即破波阻力。计算试验结果时，可将宽度分为船宽与船宽以外两部分分别积分，就能同时求得粘性阻力与破波阻力。尾流测量法求得的粘性阻力系数随傅汝德数不同呈波浪形变化，兴波对粘性阻力有一定影响。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

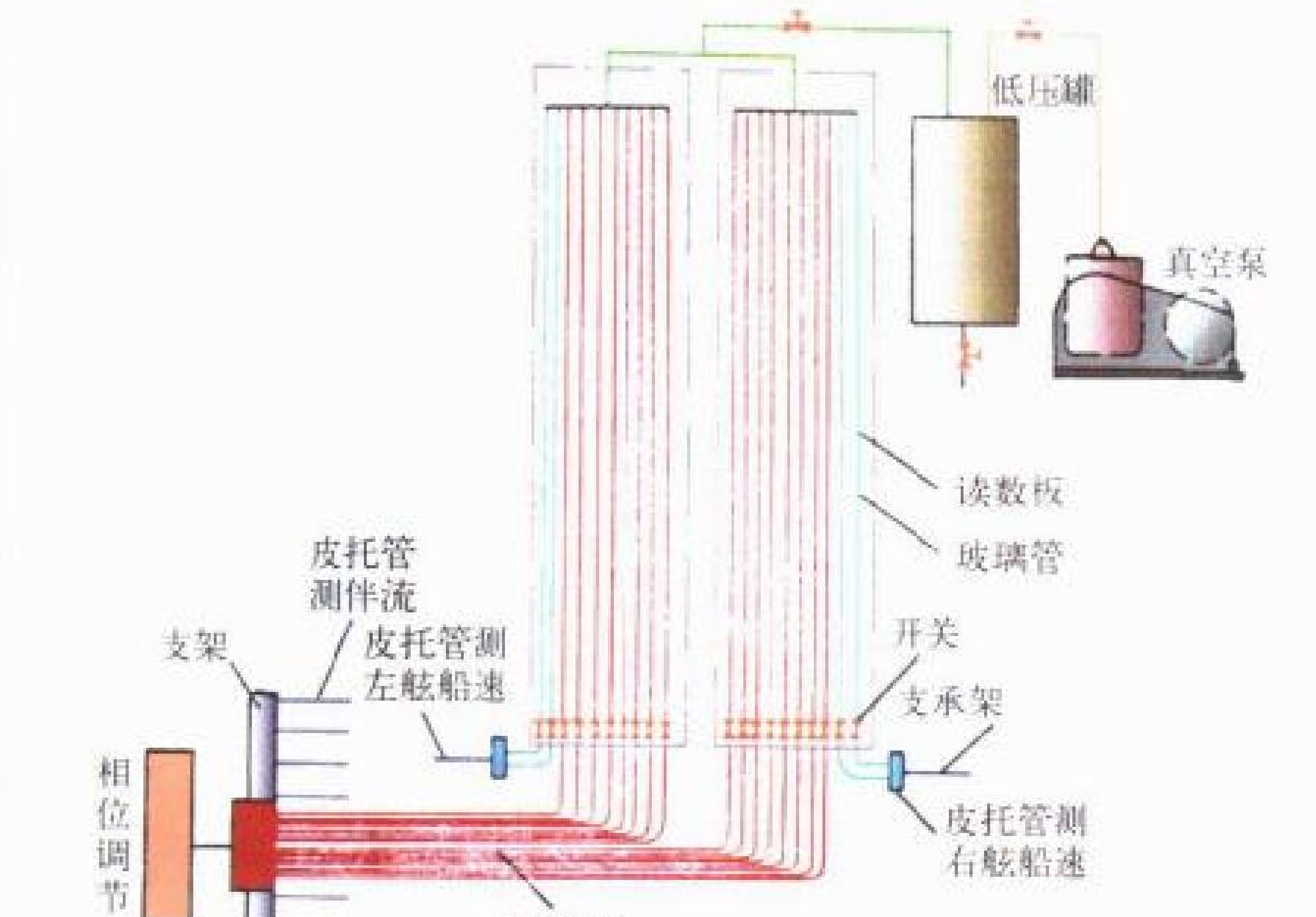


图 1　尾流测量皮托管示意图

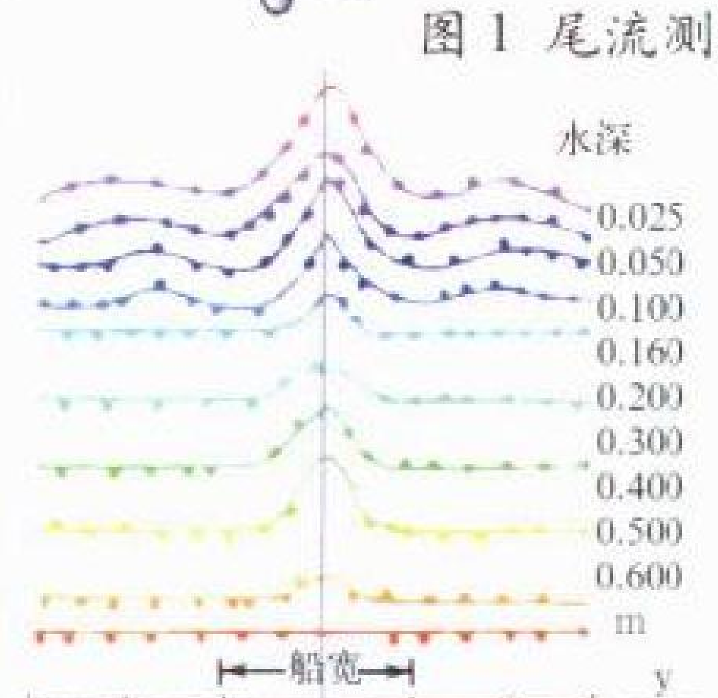


图 2　尾流压力测量

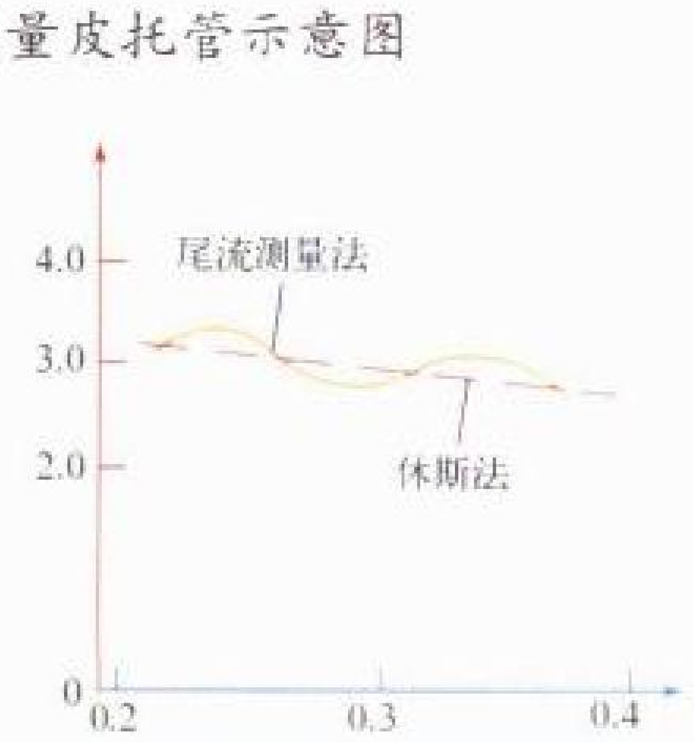
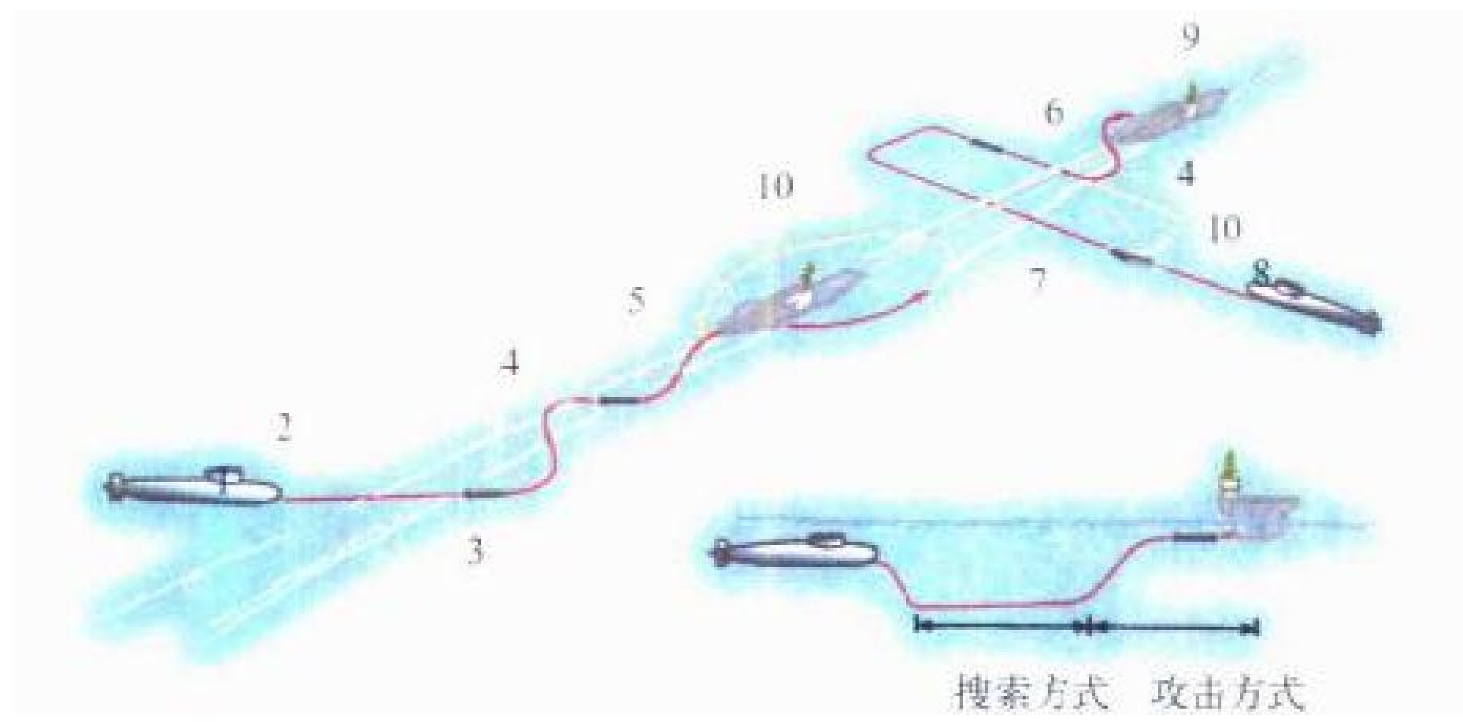


图 3　粘性阻力系数

weiliu daoyin

尾流导引　wake guidance　利用舰船尾流场特性，沿尾流导向目标的导引方式。尾流是舰船在水面（水下）运动轨迹的特有特征，舰艇的尾流中存在着密度异常、声学特性异常、热效应、磁效应和放射性效应等现象，成为具有一定持续时间和一定分布形状的特殊水下物理场。具有尾流导引的鱼雷自导系统，对有效作用水域内的物理场特性进行检测，根据尾流多方面物理特性的异变，判断是否进入舰艇的尾流区，并依此对尾流进行检测进而跟踪目标。由于舰艇尾流不易模拟，因此尾流自导鱼雷具有优良的反对抗性能。



尾流自导鱼雷示意图

1—向目标舰尾方向发射鱼雷；2—探测目标尾流；3—探测没有尾流后反转航行；4—重复(2)(3)运动接近目标；5—命中目标；6—向尾流方向发射；7—探测到尾流、开始搜索目标；8—发现目标；9—命中目标；10—丢失目标后的运动方向

（撰写：陈　航　审订：李志舜）

weihuadao

艉滑道　stern ramp, slip way　渔业船舶尾部供放网具和起捞渔获物的船体斜面结构的总称。按形状分为直线斜坡滑道和抛物线滑道两种。由滑道围壁、滑道前滚筒、门型吊架及防浪门等结构组成。门形吊架有机械和液压两种，能向后倾斜摆动，用以调整和拖曳网衣入水。

（撰写：船　辞　修订：刘玉秋　审订：聂　武）

weijiancang

艉尖舱　after peak　位于艉部最后一道水密舱壁以后的舱。由艉尖舱壁和艉部封板构成。艉尖舱的肋骨间距比舯部小，每一肋位上必须设实肋板，实肋板要升高到艉轴以上足够高度。当舱深较大时，应设置舷侧纵桁与强胸横梁。艉部悬伸部分结构的加强通常采用斜肋骨和斜横梁。如果艉尖舱作水舱时，同样要设置制荡舱壁。

（撰写：聂　武　审订：孙丽萍）

weilou

艉楼　poop　位于船尾部的上层建筑。上层建筑包括船楼和甲板室，船楼是两侧延伸至船的两舷或距舷边距离小于船宽

4% 的结构，不符合上述条件者为甲板室。根据船楼所在位置，位于船首部的称为艏楼，位于船尾部的称为艉楼。其由侧壁、端壁和甲板板围成，并由横向、纵向骨架支持，其下方应设舱壁、立柱予以支持，端部装圆弧形板向主体过渡以缓和应力集中。艉机型船常设置较大的艉楼，用作布置机舱棚、驾驶室、生活及工作舱室等。若艉楼长度大于 0.2～0.25 倍船长时，称长艉楼。

（撰写：刘玉秋　修订：李传明　审订：聂　武）

weimen

艉门　stern port　设在船尾外板上，用于装卸货物和人员或车辆进出的水密门。多见于车辆渡船、滚装船或大型登陆舰上。车辆渡船和滚装船上的直跳板，一般兼作艉门使用。而装有斜跳板、旋转或半旋转跳板的滚装船，专设有向上开启的钢质艉门，艉门有折叠式和翻板式两种，门的净宽与跳板净宽相同，门高应考虑货物装卸时可能出现的最大高度。艉门铰接于船体上，一般用液压装置启闭，少数用机械装置启闭，水密门上装有密封的垫料和紧固器。

（撰写：刘玉秋　审订：聂　武）

weiqi

艉鳍　deadwood, skeg　又称呆木或水分踵。位于船体艉部中线面上或两侧的鳍状结构。供坐坞时使用，并可提高船的直线航行稳定性。多用于雪橇型驳船或艉踵切去较多的小船上。艉鳍由单层钢板和加强筋组成，或为扁平的箱形结构。



艉鳍

（撰写：船　锌　修订：刘玉秋　审订：聂　武）

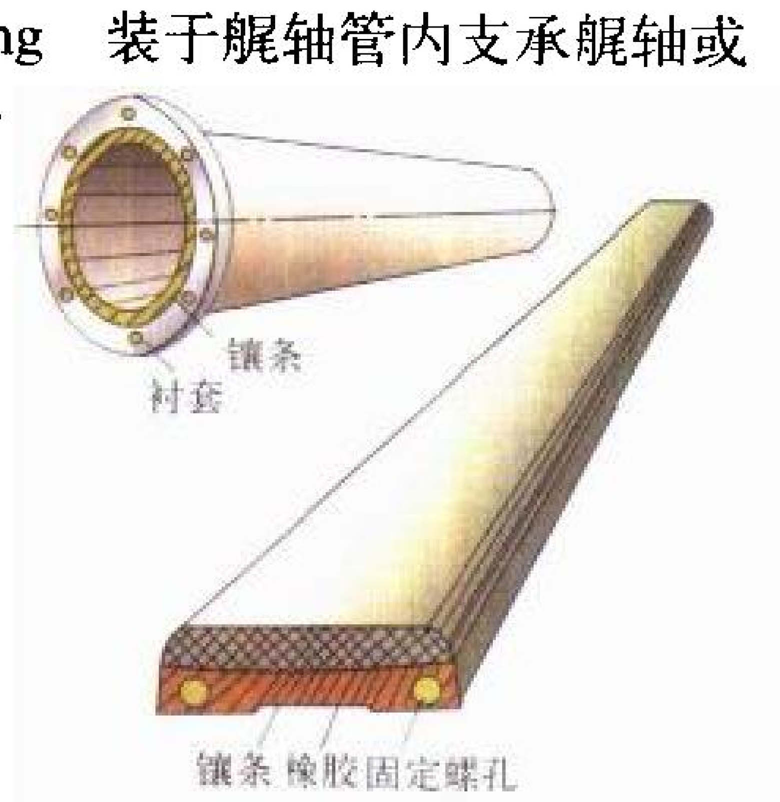
weizhou

艉轴　stern shaft　又称螺旋桨轴。轴系中从船舶艉部由舱内伸出船外的轴。其一端接中间轴，艉部装螺旋桨。多桨船的艉轴伸出船外较长，常将装螺旋桨的螺旋桨轴与艉轴分开，用联轴器联接，艉轴有两较长的轴颈，支承在艉轴管轴承内；为防腐和便于更新，轴颈外套有铜套。整锻联轴器艉轴须由船内向外安装，当由船外向内安装时艉轴采用可拆联轴器。

（撰写：船　锌　审订：李　浩）

weizhouguan zhoucheng

艉轴管轴承　stern tube bearing　装于艉轴管内支承艉轴或推进器轴的轴承。受力复杂，处于水线以下，维修困难，故要求结构简单可靠，具有良好的润滑和冷却功能，按润滑方式可分为水润滑和油润滑两大类，前者用铁梨木、层压胶木、橡胶或尼龙复合材料等作轴衬，做成条状，排列在衬套中，镶条之间有槽，以便引入舷外水供冷却、润滑和冲刷泥沙用。橡胶轴衬也有用热硫化法成型，做成整体式，装配后不再镗孔，大都用于舰艇上。油润滑的艉轴管轴承的衬套内表面浇注巴氏合金，其抗压强高度，耐磨性好，被广泛用于各种船舶。随着船舶向大型化、高速化发展，艉轴管轴承的负荷和圆周速度均增加，已采用耐磨性和抗压性能更好的增强塑料作轴衬。中小型船舶也有采用滚动轴承的，其传动效率较高。



艉轴管轴承

（撰写：船　锌　审订：朱明刚）

weizhouguan zhuangzhi

艉轴管装置　stern tube equipment　支承艉轴并使其穿出船外时设有密封的装置。由艉轴管、艉轴管轴承、密封装置和润滑系统等组成。按润滑方式来分，有水润滑和油润滑两种。水质较差的内河船大都采用油润滑，海船则两者都有采用。水润滑的单轴艉轴管装置如图(a)所示，艉轴管固定在舱壁和艉柱上，其中装有前、后艉轴管轴承，前端有密封装置。采用油润滑的双轴艉轴管装置如图(b)所示，前艉轴管装于艉轴管支架中，后艉轴管装于艉轴架中，其间用中艉轴管联接以构成润滑油通道，设有进、出油管和防止水、油泄漏的密封装置。



(a) 单轴艉轴管装置
1—艉轴；2—艉柱；3—后艉轴管轴承；4—艉轴管；5—前艉轴管轴承；6—舱壁；7—密封装置

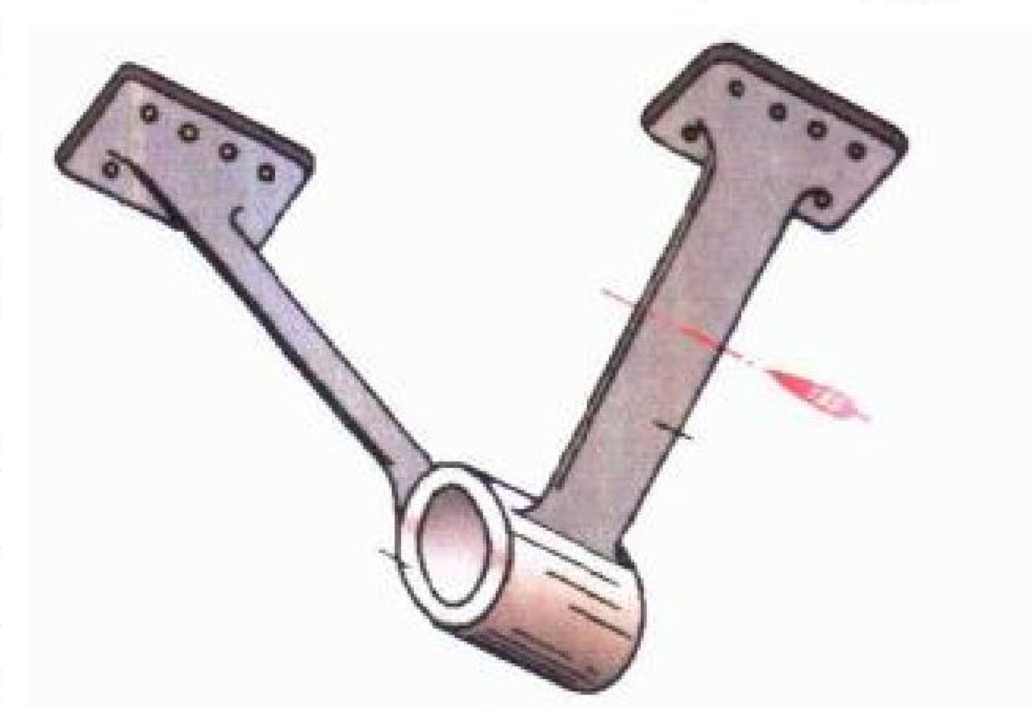
(b) 双轴艉轴管装置
1—后密封装置；2—后艉轴管；3—艉轴架；4—中艉轴管；5—艉管支架；6—前艉轴管；7—前密封装置

艉轴管装置

（撰写：船　锌　审订：朱明刚）

weizhoujia

艉轴架　propeller shaft bracket, propeller struts, A-bracket　支承船外艉轴的支架。由轴毂和支臂组成。一般用于中小型舰船上。有单臂和双臂两种，双臂艉轴架俗称人字架，刚性比单臂艉轴架好。人字架的两个支臂夹角在 60°～90°之间，接近90°时刚性最好。支柱伸入船体内与刚性骨架连接，伸入处外板应加强，支臂的的截面应为流线形以减少水阻力。与轴包套相比，艉轴架重量轻，造价低，但易受碰撞和腐蚀。

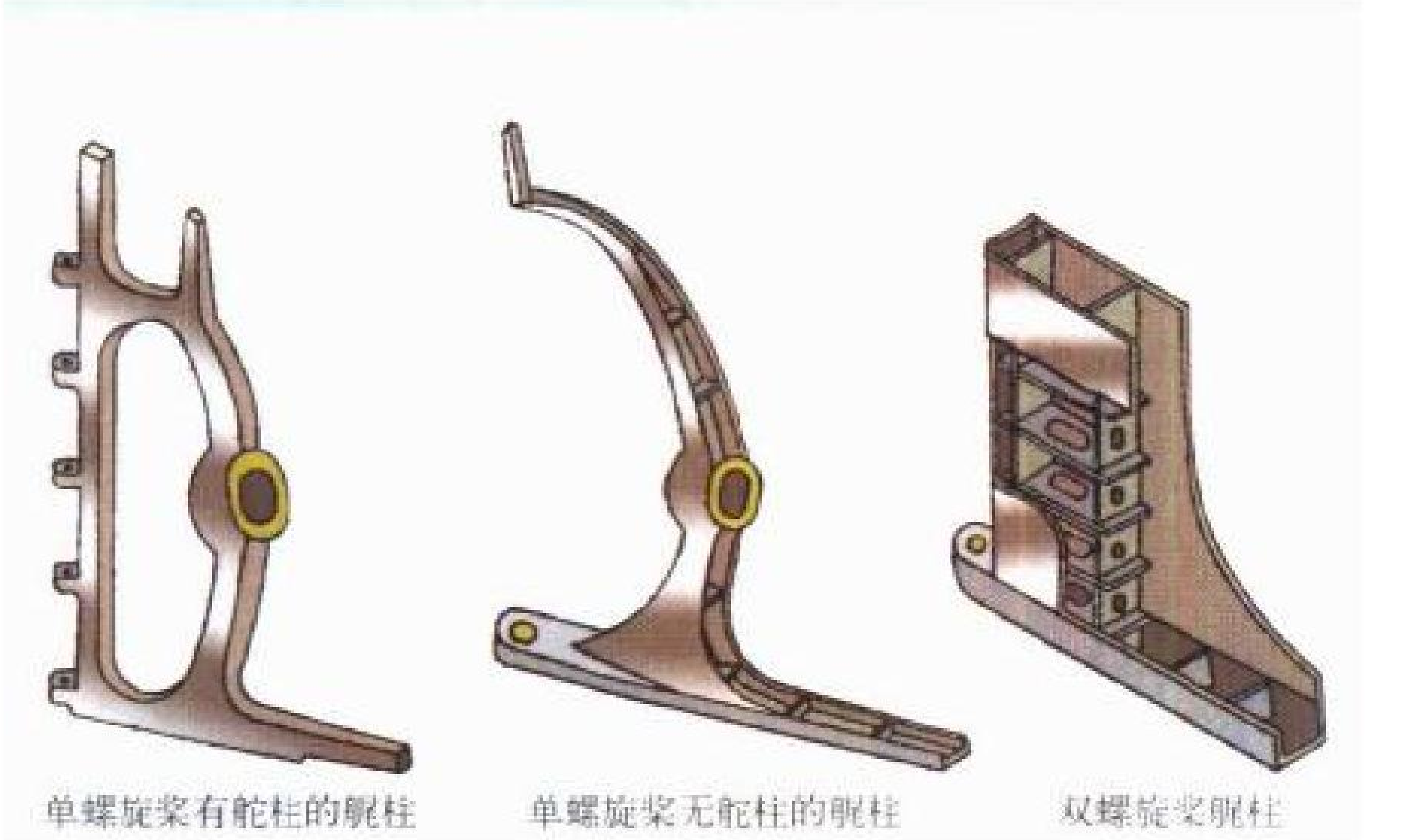


双臂艉轴架

（撰写：刘玉秋　审订：聂　武）

weizhu

艉柱　stern post　船体尾端连接两舷外板和平板龙骨的构件。艉柱的型式视舵的类型及螺旋桨的数目而定。装有不平衡舵单螺旋桨的船舶，艉柱是由舵柱、螺旋桨柱和艉柱底骨组成，现在已很少见到。最常见的是由螺旋桨柱和底骨组成的无舵柱的艉柱，常用于单螺旋桨平衡舵的船上。双螺旋桨有中间舵的船上采用的艉柱截面随尾部线型而变，螺旋桨柱和底骨截面尺寸根据船长而定。螺旋桨柱内设间距不大于650 mm 的横向加强筋或肘板，艉骨向船首方向至少延伸三个肋距并与平板龙骨连接。大型船舶上的艉柱因形状复杂一



不同类型的艉柱

般采用铸钢件或钢板焊接；小型船舶上的艉柱由于结构简单常采用锻钢制造。（撰写：刘玉秋 审订：聂 武）

weishengbeng
卫生泵 sanitary pump 将舷外水输送到重力水柜或压力水柜以供卫生用水的泵。其型式与淡水泵相同，但不要求自吸。影响其流量和扬程的因素也与淡水泵相同。该泵常兼作制冷装置的冷却水泵和甲板冲洗泵或用以向艉轴管供应海水。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

weixing tongxin zhongjichuan
卫星通信中继船 satellite communication relay ship 装备有卫星通信终端设备，专门用于在海洋上中继卫星通信的勤务舰船。主要任务是：对卫星通信范围、中继能力、安全性能和对舰艇卫星通信设备等进行通信实船试验；作为海洋上中继站，通过卫星进行舰船、舰机、舰岸之间双向、宽带、高速率的电话、电报、传真、数据传输等通信业务。多由货船改装而成。船上卫星通信设备，主要由天线、发信机、收信机、终端设备、控制装置以及电源等构成。现代大、中型舰艇多数装备有卫星通信终端设备，卫星通信中继船已不再专门建造。（撰写：王印秀 审订：王绍明）

wenyueceng
温跃层 thermo-cline layer 海水温度随深度而急剧变化的一个水层。声速随温度而变化，声速随深度发生急剧变化形成声速跃层。通常这一水层很薄，将海水分为上下水温截然不同的两层。温跃层分为季节跃变层和主跃变层两种。在中纬度海区，夏秋两季由于表层海水温度升高，与深层的水温差别很大，形成温跃层。季节跃变层强烈而界线分明，但随季节而异。冬、春两季由于表层中水温降低，与深层的水温差别甚小，因此无温跃层出现。在深海 1000 m 左右的深度以下，温度几乎不变（4℃），而在这一深度以上温度有较大的增高。因此，在该深度上形成主跃变层。由于压力对声速的影响，声速随深度增加而增加，因此在主跃变层的负声速梯度和深海层的正梯度之间形成声速跃层。速度极小值的深度是深海声道的声道轴。主跃变层几乎不受季节的影响。温跃层或声速跃层的存在对于声波的传播及水声设备的使用有着重要的影响。（撰写：孙进才 审订：武延祥）

wendingxing shiyan
稳定性试验 stability test 设备或系统的运行在受到扰动时，能够不偏离甚至趋向原运行状态的性能试验。如在振动干扰下的稳定性试验，又称为适应性试验，是为考核设备在实际振动环境下的工作适应性，按规定参数所进行的振动试验，是环境振动试验项目之一。稳定性试验的主要要求：(1) 试验时设备处于正常工作状态，按规定频率、振幅（或加速度）和试验时间，由低到高进行均匀连续变频振动试验；(2) 试验时应随时检查设备是否正常工作，检查方法按有关设备标准规定执行。

（撰写：夏英允 审订：张右准）

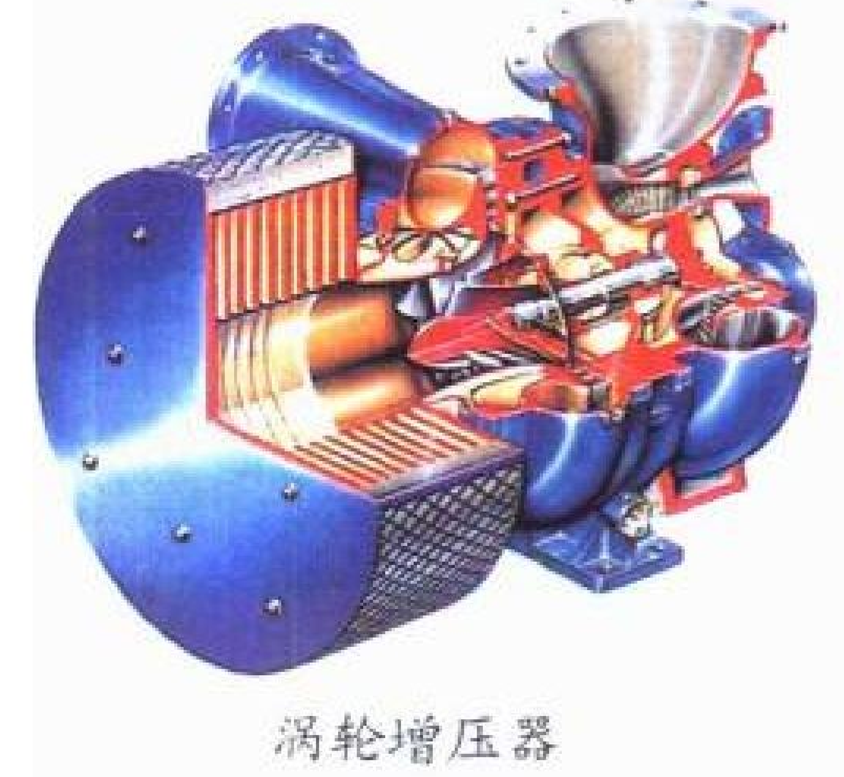
wenxin
稳心 metacenter 船正浮时的浮力作用线与微倾后的浮力作用线的交点。船横倾时的稳心称横稳心，纵倾时的稳心称纵稳心。单言稳心时，指横稳心。在正浮和微倾间的稳心称初稳心。在任意角度时的稳心称假稳心。横稳心至基平面的距离称横稳心垂向坐标，纵稳心至基平面的距离称纵稳心垂向坐标。两者与吃水的关系曲线分别称横稳心垂向坐标曲线和纵稳心垂向坐标曲线。大多数船从正浮到横倾 $10^{\circ}\sim15^{\circ}$ 间，稳心可近似地视作一固定点，与重心之间的距离称为重稳距，是初稳性的重要特征数。

（撰写：段文洋 审订：李积德）

wenxing biaozhun
稳性标准 stability standards 为保证船舶安全航行，按船舶类型、航区的自然条件和船舶的营运方式等情况而规定的有关稳性的标准。其内容包括船舶受风和浪的作用、航行中船舶的回转、拖船的急牵、所运载散装货物的移动、旅客集聚一舷及在严寒气候航行时船上结冰的影响等方面的规定。有的对破舱稳性方面也有所规定。各类船舶的稳性标准可参见有关的船舶稳性规范。（撰写：段文洋 审订：李积德）

woliu
涡流 vortex flow 流体微团既发生平行移动又绕着瞬时轴线转动的流动。水、风、电都有涡流。涡流的强弱用涡量（速度场的旋度）来表示。水中旋涡和旋风都属于涡流。实际流体中速度变化较大处，因流体粘性力、流场受扰、压力不均匀等影响，容易形成涡流。涡流消耗船舶运动的能量，故船体形状尽可能采用引起涡流最小的流线型。有时涡流也能起到有利的作用，如可用于加速流体的混合。在电磁学中，涡流指受到外加交变磁场的影响，引起导体内旋涡形流通的感生电流。涡流造成损耗，导致导体发热。涡流损耗与磁场交变频率、最大磁感应强度、材料厚度的平方和材料的损耗系数有关。故在有交变磁场的设备中，常将导体分成相互绝缘的薄片。但也可利用涡流损耗所产生的热量制成高频电炉或涡流探伤仪等。（撰写：张亮 审订：李积德）

wolun zengyaqi
涡轮增压器 turbocharger 提高进入内燃机气缸的空气或可燃气体的密度的装置。内燃机采用涡轮增压器，可以使内燃机的性能得到很大的提高，即提高平均有效压力、减少机器的比重量、降低耗油率等。涡轮增压技术的采用是内燃机的重大发展，舰船上广为采用。涡轮增压器由废气透平和离心式压气机两部分


涡轮增压器

组成，用一根轴连接在一起，其特点是充分利用废气能量，提高了柴油机的经济性。在超负荷工作时，废气能量增加，增压器转速与压力也相应地提高，因而具有较好的高负荷性能。结构紧凑，工作可靠，故得到普遍采用，但在柴油机启动和低负荷工作时性能较差。（撰写：王银燕　审订：王芝秋）

wudi

污底　fouling　船舶或海洋构造物在长期浸于水中以后，船体外板及附体附生藤壶、牡蛎等藻类及贝类海洋生物的现象。其腐蚀、附生程度与船舶在水中的时间、航区、温度等因素有关。在水温较高的海水中停泊及营运时间较长者，污底较为严重。污底使船体表面粗糙度增加，船重加大，从而增加船舶航行阻力。污底还将使螺旋桨效率下降，从而使船舶航速下降。污底还要影响海水冷却系统、测深仪、计程仪及声呐等的正常工作。为防止污底，船舶浸水表面需涂防污漆或采用海水电解防污等措施，并定期进坞清污。

（撰写：朱念昌　审订：李积德）

wuduanji huaxing chuanti

无断级滑行船体　non-step planing hull　船底无断级的滑行船体。（撰写：孙丽萍　审订：聂武）

wulan yaokong qianshuiqi

无缆遥控潜水器　untethered remotely operated vehicle　又称无缆水下机器人。自携能源，通过遥测技术并按照预先编制的程序或依靠潜水器自身的传感器实现对潜水器的水下运动姿态和各系统功能的调整控制及作业的潜水设备。分为自治遥控潜水器和智能遥控潜水器两类。主要由潜水器本体、吊放回收设备、控制台等组成。潜水器本体是观察设备和水



无缆遥控潜水器

下作业设备的载体，主要由推进系统、压力传感器、能源、探测设备、通信设备、摄像机和照相机、控制系统电子舱、声学及光学设备电子舱和壳体等组成。能源主要采用蓄电池、内燃机带动的发电机或燃料电池。主要用于海洋科学考察研究、深海矿藏探测、深海地形地貌勘测和军事领域。

（撰写：郭占军　审订：张仁存）

wupao fashe

无泡发射　bubble-free launching, bubble-free discharge　利用压缩空气作为发射能源，发射时将压缩空气送到发射管的后部，气体在管内直接作用在雷尾上，将鱼雷推出发射管的发射方式。发射气体在鱼雷出管前收回，将其排到潜艇舱内，以免气体随鱼雷出管后形成气泡而暴露潜艇。

（撰写：王晓娟　审订：张宇文）

wuren shuixia hangxingqi

无人水下航行器　unmanned underwater vehicle (UUV)　用于水下侦察和遥控猎雷等可以回收的小型水下自航载体。主要任务有：水声侦察；情报收集；水文测量和水雷侦察及遥控猎雷；战术海洋学研究。要求可以从水面舰船或潜艇上投放或发射。目前在研制的UUV系统种类比较多，有强控式和自主式两类。试验中UUV长度一般在5～10 m，大的直径673 mm，小的直径为533 mm。侦察型UUV的搜索速度为3～4 m/s，搜索深度0～1000 m，探测扫描宽度200 m，航行时间24 h，通常装有侧视扫描声呐、前视声呐，以及用于浅水探测和识别水雷的激光扫描系统；可收集情报，布设水听器阵或布放通信浮标，作用距离可达100 km。灭雷型UUV可通过声呐完成水雷识别，通过遥控方式命令UUV投放炸药进行灭雷。直接用于作战的UUV航速大于10 kn，5 kn时续航力大于25 n mile，采用惯导、GPS、多普勒测速声呐和卡尔曼滤波器组成的组合导航系统，并要求能够在复杂非线性环境下，实现远程、精确、自主控制，对UUV隐蔽性要求也比较高。



无人水下航行器

（撰写：王青　审订：王绍明）

wusun tanshang

无损探伤　non-destructive test (NDT)　在不破坏焊缝或焊接结构的情况下，检查焊接部位的焊缝金属和母材热影响区的焊接缺陷所使用的各种方法。主要有射线探伤（χ射线、γ射线等）、超声波探伤、磁粉探伤、渗透探伤等。采用无损探伤方法能较准确地了解焊缝内部缺陷的种类、尺寸、部位、范围，对焊缝质量作出评定，为修补焊缝提供依据。

（撰写：武晶　审订：林云辉）

wuxiandian hangbiao

无线电航标　radio aids to navigation　利用无线电波传播特性向水面舰船和水下潜艇提供定位导航信息的助航设备。包括无线电指向标、雷达指向标、雷达应答标、雷达反射器、激光导标、微波导标、无线电声呐浮标和海洋观测浮标等。无线电指向标，是供舰船测向的专用无线电发射台，亦称无线电信标。雷达指向标，是一种连续发射信号的雷达信标；雷达接收机收到这种信号后，在荧光屏上显示一条径向的方位线，可供测向。雷达应答标，是一种可附设在助航标志上与导航雷达配合使用的雷达信标，当接收到船用导航雷达脉冲询问信号时，能回发本标的特定编码应答信号，并使导航雷达荧光屏上显示本标的距离、方位和识别信息。雷达反射器，是反射能力很强并能向原发射方向反射雷达波的无源设备。激光导标，是利用激光技术引导舰船沿直线航道航行的标志。微波导标，是利用微波技术引导舰船直线航行的标志。无线电声呐浮标，是一种浮在水面并能发射和接收电磁波、声波的自动无线电技术装置，分为定向和全向浮标，也可分为主动式和被动式浮标。海洋观测浮标，是一种用于记录和传递海洋某一水域的水文气象数据和水文物理特性的专用助航标志。此外，自20世纪40年代以来，蓬勃发展的无

线电导航系统，如罗兰、台卡、奥米加等，也可求得舰船相对于导航台的几何参数，如频率、振幅、传播时间或相位、距离、距离差、距离和，从而建立船位线，实现舰船的定位和导航，即成为助航设备。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

wuxiandian hanghai jinggao

无线电航海警告 radio navigational warning 由国际分工协作，通过海岸电台和海事卫星及时向舰船播发的有关危及舰船航行安全的情况通告。1977年国际航道测量组织和联合国政府间海事协商组织商定建立世界无线电航海警告播发系统和区域划分。将全球划分成16个航海警告区。中国沿海划为XI区。每个区域内的无线电航海警告由指定国家、指定海岸电台负责发布。每个区域的区名称代号按罗马数字顺序编排。航海警告的内容须是航海通告未发布的新信息，包括：助航设备发生变动、损坏故障的情况；新发现或新出现的危及航行安全的暗礁、浅滩和沉船；在拥挤水域中发现漂雷及其他大型漂浮物的动态；危及航行安全的各种水下作业的动态；行动不便或不易操纵的拖带船和超大型船的动态；以及影响航行安全的军事演习、水下发射导弹、核试验、太空飞行器的发射和溅落等活动。每天由各海岸电台按规定的时间和频率播发。无线电航海警告，分为3种：(1) 区域警告。由全球16个航海警告区的每一区域协调国负责播发所辖海区的远程航海警告。(2) 沿海警告。由每一沿海国家的国家协调机构（中国的国家协调机构是交通部水上安全监督局）负责播发的本国沿海邻近沿海水域的航海警告。(3) 地方警告。由各港湾当局播发的本辖区的航海警告。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

wuhou xiaoying

午后效应 afternoon effect 夏季在海面平静的浅海区，海水受午前持续日照的影响，其声速剖面图在午后出现强烈负梯度分布的效应。这种效应可使声线迅速折向海底，声能被海底大量吸收，产生大范围的声影区。在声影区中，目标即使离声呐很近也无法发现。

（撰写：海百 修订：蒋辉 审订：何国明）

wukujian

武库舰 arsenal ship 集海上浮动导弹库与导弹发射平台功能于一体，用于对敌攻击的一种大型火力支援舰。1987年，美国海军在"海上革命"研讨会上提出初始概念，1996年美国防部将之列为海军优先发展项目，并拨款2500万美元进行研制。



美国武库舰构思图

计划于1998年开始建造，共6艘，首舰于2001年服役，预算费用10亿多美元。武库舰曾名噪一时，后因种种原因现已停止研制。该舰设计方案：舰长244 m，宽32 m，排水量40000 t，双层船体，干舷高7 m，加压载后为1.5 m，设计寿命35年，15°。水线长船体破损后，仍保证不沉和稳性，6级海况下能正常作战。经济航速20 kn，自持力45昼夜，舰员编制20～50人。计划装有521个垂直发射单元，可以发射巡航导弹、战术弹道导弹、"捕鲸叉"反舰导弹、"标准"防空导弹、阿斯洛克反潜导弹和改进型"海麻雀"反导导弹等精确制导武器，备有4000～5000枚各型导弹，可全自动选弹和再装填。还配备两门155 mm舰炮、2架舰载直升机、2个火雷具等装备，可打击4000个目标，包括导弹群、坦克、舰艇、后勤支援设施、指挥通信枢纽等。

（撰写：王青 审订：王绍明）

wuqi xitong gongzuo kekaoxing

武器系统工作可靠性 weapon system reliability 武器系统无故障工作的持续时间或概率；或在规定条件下和规定时间内，完成武器系统功能的能力或概率。武器系统工作可靠性包括武器系统硬件工作可靠性和软件工作可靠性。武器系统工作可靠性与工作条件和环境条件密切相关。环境条件恶劣，负荷条件重，连续工作时间长，常使可靠性降低。功能要求高低，维修条件好坏，也对武器系统工作可靠性产生影响。环境条件包括：气候环境，如温度、湿度、气压、辐射、风、沙、浪、盐雾、霉菌、油雾、工业气体等；机械环境，如冲击、振动、摇摆、离心、碰撞、跌落、疲劳、变频振动等；负荷条件包括：机、电、光、磁、功率等各种力学、物理学参量。武器系统软件工作可靠性是指，在规定的条件下和规定的时间内，软件不引起系统故障的能力。软件可靠性不但与软件存在的差错有关，而且与系统输入和系统使用有关。

（撰写：张嵘 审订：冯国华）

wuqi xitong gongzuo xietiaoxing

武器系统工作协调性 weapon system coordination 在统一的作战意图和计划下，武器系统内部的各武器分系统、设备以及武器系统之间相互支持、密切配合、协调工作的一致性。武器系统是由若干功能上相互关联的武器、技术装备等有机地组合，协同完成一定作战任务的有机整体。为了充分发挥系统的功能和作战效能，武器系统中的各设备之间必须协调运行。一般的武器系统包括：探测设备、火控系统、武器装置。武器系统从发现、跟踪、识别目标到射击解算、武器发射（寻引）、各分系统、设备、武器之间的信息传输卡，联动工作必须正确，协调一致。武器系统工作的协调性在系统的陆上对接联调试验、系泊试验、航行试验中进行检查。武器系统往往与人、机环境密切相关。在现代战争条件下，一个复杂的武器系统不仅是一个技术系统，还与军事战略思想、战术原则、作战指挥人员的素质有密切联系。为了保证武器系统工作协调性，对指挥、操作、使用人员的要求越来越高。

（撰写：臧磐安 审订：常福文）

wuzhuang yunshujian

武装运输舰 attack transport ship 亦称登陆兵运输舰。用于运载登陆兵、换乘登陆工具、补给品等实施由舰到岸登陆的大型登陆作战舰艇。一般可装载登陆兵1000多名，携带中、小型登陆艇20～30艘。中型登陆艇，主要运载大型车辆和重型装备，安放在甲板上，由吊杆装卸；小型登陆艇主要运载登陆兵、小型车辆及轻型装备，布置在舰两舷的吊艇架上。有的还设有直升机平台，可由两栖攻击舰等提供的直升机，换乘该舰上的部分登陆兵及其装备，实施垂直登陆。武

装运输舰主要是由英、美等国在第二次世界大战中发展的一个舰种，多数由商船改装而成，须和两栖运输舰、船坞登陆舰、坦克登陆舰等配套使用。20 世纪60 年代初，美国改建2艘保·里维尔级武装运输舰，满载排水量 16840 t，航速 22 kn，可运载登陆兵 1657 名，甲板上可停放 LCM 6 型机械化装备登陆艇 7 艘或 LCVP 车辆人员登陆艇 16 艘。舰上装有可吊重 60 t 的吊杆 2 根、30 t 的吊杆 1 根、10 t 的吊杆若干根，用于装卸登陆艇及装备、补给品，舰尾设有直升机平台。装备有双联装 76 mm 舰炮 4 座，有先进的通讯设备，可作为指挥舰使用。通用两栖攻击舰的问世，使得单一装载的武装运输舰已很少再建造。（撰写：王 青 审订：王印秀）

wumen

坞门 dock gate, caisson 将干船坞坞口封住的水密闸门。要求开启和闭合方便，能承受水压，并在水的压力作用下与坞口支承面有良好的接触，以保持坞口水密。坞门可分为闸式与门式两大类。前者有浮箱式、插板式、横拉式等；后者有人字式、卧倒式、单门式等。坞门上一般设有进水闸阀，在开启坞门前先打开进水闸阀，向坞内灌水，待内外水位相同时即可将坞门打开。在船进坞（或出坞）后再将坞门关闭，把坞内的水排出。坞门顶部在关闭坞门后可作为人行通道，并可放置一些小型的造修船设备。

（撰写：张金铭 审订：武 晶）

wuzhong hangxing

雾中航行 navigating in fog 泛指在雾、雨、雪等能见度不良条件下的舰船航行。国际规定，当能见距离少于 4000 m 时称为能见度不良。特点是，难以直接观察周围情况，避让、定位受到限制；航速减慢、风流影响相对增大，航迹推算准确性下降；无法利用陆标定位和天文定位，只好尽可能利用无线电定位和雷达导航。雾中航行准备内容包括：预先熟悉航区气候资料，收听天气预报、航行中注意观察海上目标实际能见距离的变化；备有各种雾航仪器；适当增大离危险物的距离；变自动舵为手操舵。以进入雾区前的准确定位作为雾中航行推算的起算点；在雾中航行时，应严格遵循国际海上避碰规则，采用安全航速，发放雾号，收听甚高频无线电话、特别是有关雾航安全通报；打开航行灯；使用避碰雷达；加强瞭望；备好人力舵、锚机；使用测深仪测深助航；尽量减少改变航向和航速；全船保持肃静，注意听捉声号，适时避让。在浓雾、大雨时雷达显影失效、来往船只较多的环境下，可抛锚待机，同时用甚高频无线电话发放雾航安全通报。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）



xiyangshi wanichuan

吸扬式挖泥船 suction dredger 用耙吸或铰吸的方式挖取水下地表层泥沙并连水带泥通过泵和管道排到岸上的挖泥船。主要用于开挖或疏浚航道或港池。分为耙吸式挖泥船和铰吸式挖泥船。耙吸式挖泥船多为自航式，满载排水量万吨以上。船上设有大型泥舱，容积 4000～5000 m³。挖泥设备主要为耙、离心式泥泵和吸管。挖泥作业时，可以 1～3 kn 低速航行，拖带耙头吸取水底泥沙或碎石，贮于自身泥舱内，挖泥效率 1000 m³/h 以上。泥浆装满后，驶往卸泥区卸泥，或吹抛于主航道 100 m 以外的水域，或吹填于岸上



绞吸式挖泥船

洼地。可挖深 4～24 m。铰吸式挖泥船，多为非自航式，满载排水量1000 t以上。挖泥设备为铰刀架及铰刀、泥泵、吸泥管和排泥管等。挖泥时，将铰刀架放于水底泥层，转动铰刀铰松泥土，借泥泵、吸泥管将泥浆吸上，再经排泥管输至卸泥区。排泥距离可达 5000 km 以上。可连续操作，挖泥效率 40～400 m³/h，挖深可达 4～30 m。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

xisheng yangji yinji baohu

牺牲阳极阴极保护 sacrificial anode cathodic protection 在钢质海船或钢结构表面连接一种比船体钢材的（电极）电位更低的金属或合金，在海水中成为阳极被腐蚀掉，而船体钢材则作为阴极而得到保护的方法。用作阳极并依靠自身溶解腐蚀而使与之耦合的阴极（船体）获得保护的金属或合金称为牺牲阳极。目前，广泛采用的阳极材料为锌基合金和铝基合金。在船体上配置的阳极数量应保证船体电位在 −0.85～−1.00 V 范围内，阳极过少会因保护不足而产生船体腐蚀；阳极过多，船体电位将负于最大保护电位（−1.00 V），可能引起涂料涂层不同程度的鼓泡脱落。为使船体或构件各部位均能防止锈蚀，保护均匀，应根据船体和构件的结构特点、表面状态和使用情况，合理均匀地设计和安装牺牲阳极。经设计安装后的牺牲阳极不需要维护管理便能自动工作，对保护电流有一定自调能力，适用于对航速要求不高的船舶或小型船舶，以及港工设施、海洋工程、地下金属结构物、电厂和化工厂冷却系统等各个领域。

（撰写：林云辉　审订：武　晶）

xizhuang

舾装 outfitting 传统的概念是船舶机舱和炉舱以外所有区域的各种机电设备、设施及属具等布置安装工作的统称。现代船舶建造中是指除了船体建造、涂装之外的各种生产内容，包括动力设备、通风设备、供电设备、锚泊设备及相应的管路、电缆等，以及船舶的绝缘、上层建筑中的家具、仪表等的布置安装。通常，船在车间和船台上时已完成大部分舾装工作，包括安装螺旋桨和一定数量的机电设备等。在船舶下水后，把船拖到舾装码头停靠，再进行其他舾装工作及各种系统的试验，直到最后交船。这样可缩短舾装工作占用船台的时间。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

xizhuang matou

舾装码头 outfitting quay 具有起重条件和动力设施，供停靠船舶进行水上安装与调试的码头。码头上有系住船舶的系泊装置，有起吊重物的起重设备，有提供动力和照明的动力设备，以及焊接设备等，并设有供人员上下船舶的楼梯。船舶的系泊试验也常在舾装码头处进行。舾装码头是船舶建造的不可缺少的作业区，传统造船模式的码头舾装工作量很大，随着区域造船技术的推广与应用，船舶在舾装码头上进行舾装的工作量逐步减少，并缩短了码头周期。船舶在舾装和设备调试结束后，就可进入交船试验阶段。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

xizhuang mokuai

舾装模块 modularized outfit 采用综合标准化的方法，在综合分析的基础上，将不同的舾装设备按照功能或区域组装而成的标准模块。舾装模块主要包括舾装设备（在采用模块化造船的造船模式中，船上除船体结构外的一切机电设备、仪器仪表、武器装备等都是广义上的舾装）、集装托架或集装托盘或集装箱、管路接口、电缆接口等。舾装模块外形具有标准尺寸，与舰船平台有标准的界面。舾装模块可以在舾装模块配套厂制造，不仅能降低制造成本，也可缩短造船周期，更有利于应急修复和现代化改装。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

xizhuang shebei

舾装设备 outfit of deck and accommodation 又称船体设备。设置在船上，用于控制船舶运动的方向，保证航行安全以及进行营运作业所需要的各种设备和用具的通称。包括舵设备、关闭设备、系船设备、起货设备、推拖设备、救生设备、消防设备、航行信号设备、舱面属具和舱室设备等。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

xizhuangshu

舾装数 equipment number 表征船舶必须配备的锚、锚链、

系缆和拖缆等系缆具和锚具的数量、重量、尺度和强度等的衡准数。舾装数可根据船舶的排水量、主尺度、实际受风力和水流力作用计算出来，计算公式为

$$N = \Delta^{2/3} + 2Bh + A/10$$

式中 N 为舾装数；Δ 为夏季载重线下的型排水量；B 为船宽；h 为舯部的夏季干舷加上上层建筑的高度和各层宽度大于 $B/4$ 的甲板室高度的总和；A 为船长范围内夏季载重线以上的船体部分和上层建筑及各层宽度大于 $B/4$ 的甲板室侧投影面积的总和。计算 h 和 A 时，不必计及舷弧和纵倾。凡是超过 1.5 m 高度的挡风板和舷墙，均应视为上层建筑或甲板室的一部分。目前世界各船级社或验船机构均采用以上计算公式。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

xicang xitong

洗舱系统　tank cleaning system　对舰船各有关舱室进行冲刷和清洗的系统。由洗舱泵、洗舱机、海水预热器、喷水器及其管路等组成。货舱的清洗在清舱基础上进行，包括冲刷、清洗、去除污垢、擦净和风干等，要求达到确保所装货物运输和保管质量条件。油船在换装不同油类品种前，为防止存油对新运油品质量的影响，必须先排除油垢，清洗油舱。清洗时，先用通风设备清除油气，使舱内的油气浓度低于爆炸下限而不致燃爆，以确保洗舱作业安全可靠。油舱的清洗以往多用洗舱机喷注高压水或加蒸汽冲刷，但这两种作业不能同时进行，以免产生静电。现用原油清洗者日增，但需用惰性气体防爆。如油舱改装其他货物时，应进行特殊洗舱，除排除油脚和油气外，还应清除异味，以确保贮存新货的质量。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

xixiao shebei

洗消设备　decontamination gear　舰船受放射性沾染后，用于冲洗和消除其外露船体和装备上放射性沾染物的设备。由洗刷喷头、洗消液调制设备、动力源及检测仪器等组成。作业时，消洗人员应穿上防护衣，用调制设备调制好的洗消液通过喷头喷洒在被放射性沾染的船体和装备上，并进行刷洗，再用仪器检测，直至符合要求为止。

（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

xibo he tuoye xitong

系泊和拖曳系统　mooring and towing system　由系泊和拖曳属具以及系泊机械组成，用于将舰船与码头或其他船舶或浮筒可靠地系结，或水面舰船相互进行海上应急拖带的系统。水面舰船的系泊和拖曳属具主要包括：导缆孔、导缆器、导缆钳、带缆桩、拖缆孔、拖缆绞车、卷车、拖索、拖钩、拖桩等。潜艇的系泊属具主要包括导缆钳、系泊羊角、带缆桩、拖钩、拖索等。水面舰船的系泊机械主要是系泊绞车或系泊绞盘，一般对称布置在左右两舷。带有副卷筒的艏、艉锚机和相邻的导缆孔以及导缆钳也可作为系泊机械使用。潜艇的系泊机械主要是系泊绞盘，可与起锚绞盘组合在一起共用一套原动机。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

xibo jiaoche

系泊绞车　mooring winch　舰船系泊时用以系靠或贮存缆绳的绞车。有手动、气动、电动和液压等几种。无自动调节的系泊绞车在潮水涨落或舰船吃水改变时，缆绳的张力和松紧会随之改变，须由人力收放进行调整，使用不当或张力过大时将会有断缆危险，故使用较少。常采用的是系缆绞车或自动系泊绞车。

（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

xibo shebei

系泊设备　mooring equipment　又称系缆设备。将舰船系留于预定水域或系结于码头、浮筒、船坞、岸边或他船时所需的设备。通常包括系缆、带缆桩、导缆器、缆索卷车和系缆机械等。系泊设备通常布置在船的首、尾部或甲板的舷侧，一般左右对称布置。



图 1　椭圆形导缆孔

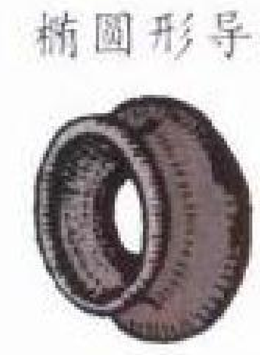


图 2　圆形导缆孔

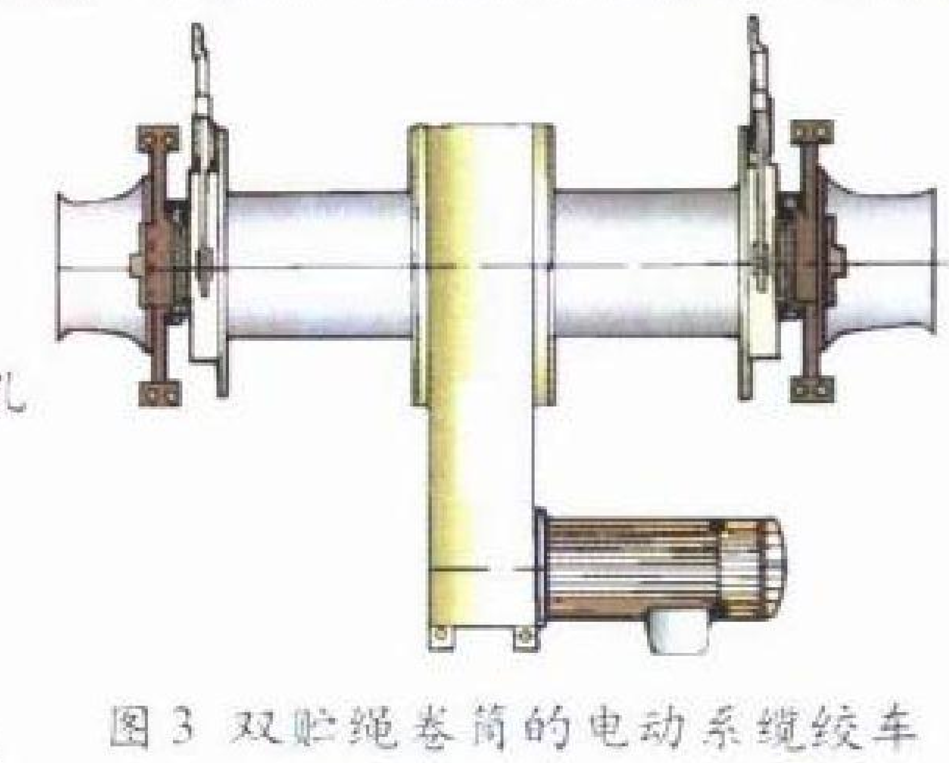


图 3　双贮绳卷筒的电动系缆绞车



图 4　无滚轮导缆钳



图 5　有滚轮导缆钳

（撰写：刘　静　修订：李传明　审订：盛振邦）

xibo shebei shiyan

系泊设备试验　mooring equipment test　对舰船的锚泊装置、系缆装置、拖带设备及其控制和驱动设备所进行的系泊和航行试验的统称。试验目的是检查和验证其完整性、正确性、工作可靠性、协调性、使用实效，以及技术性能是否满足合同规定的要求。试验按有关的规范、标准、规定和合同协议要求进行。

（撰写：刘　琳　审订：陈继康）

xibo shiyan

系泊试验　mooring trial　舰船建造或中修、大修、重大改装完工后，在码头或指定水域、在系泊状态下对舰船总体、装船设备、武器与装备系统所进行的一系列实船试验的统称。试验目的是检验舰船建造或修理、改装的质量；舰船总体、装舰设备、武器与装备系统的战术技术性能、运转协调性、正确性、可靠性是否满足有关规范和合同规定的要求，并为航行试验作准备。主要试验有：舰船倾斜试验；装船设备的成套性、完整性和安装正确性检查；设备调试及性能、功能与精度试验。武器和装备系统在系统配套齐备、各单机系泊试验合格后进行系统调试；接口正确性检验；性能、功能及精度试验。试验需在船体建造完工、装船设备及武器与装备系统已按施工图纸安装完毕、装船设备均具有合格证件、试验环境条件符合试验要求并有安全措施的条件下进行。试验按有关规范、标准或合同要求进行，具体内容由试验大纲、试验细则规定。试验结束应填写系泊试验报告，并由有关各方签字认可。

（撰写：刘　琳　审订：陈继康）

xichuanlan

系船缆　mooring line　将舰船系固于码头、船坞、浮筒、岸边或邻船用的缆绳。常用的有白棕缆（植物纤维缆）、合成纤维缆、钢缆和复合缆。一般舰船均用钢缆。小船、油船和航行于热带地区的舰船通常使用白棕缆。与钢缆和白棕缆相



图 1 靠泊系船缆

1—交叉缆；2—头缆；3—前横缆；4—前倒缆；5—后倒缆；6—后横缆；7—尾缆；8—拖缆

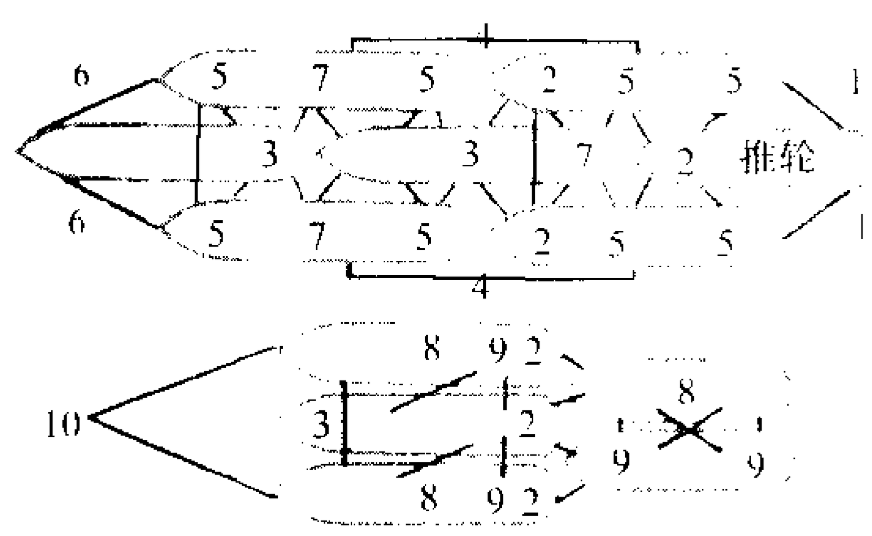


图 2 船队系船缆

1—操纵缆；2—八字缆；3—长横缆；4—连接缆；5—舷边拖缆；6—包头缆；7—尾缆；8—交叉缆；9—横缆；10—拖缆

比，合成纤维缆具有质轻、耐腐蚀、强度高、挠性好、弹性足和不霉蛀等特点，其使用已日益广泛。靠泊和船队编组所使用的系船缆根据使用部位、出缆方向和作用，其名称各异。

（撰写：刘 静　审订：盛振邦）

xichuan shebei

系船设备　anchoring and mooring equipment　船舶系靠和停泊用的设备。是锚泊设备和系泊设备的总称。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

xilie chuanmo zuli shiyan

系列船模阻力试验　systematic ship model resistance test　系统地改变某些船型参数的成套船模阻力试验。对船型的各种参数作一系列系统的改变，试验其在不同速度时的阻力，将试验结果用图谱形式发表，供船舶设计者使用。最著名的系列船模阻力试验有早期的泰洛标准船模系列和后来的陶德系列57和系列60等。国内外也有许多造船工作者进行系列船模阻力试验研究，并以图谱或回归公式发表。系列船模试验的内容很多，如系列变化排水量长度系数，该系数是表示船体肥瘦，长短的重要参数；系列变化棱形系数、方形系数、中横剖面系数等。对一定排水量和长度的船，棱形系数大者表示排水量平均分布于船的全长而两端较钝，小者则表示排水量集中于船的中部。若排水量、长度和棱形系数已定，改变其宽度并相应改变吃水，可得到不同的宽度吃水比 B/T 对阻力的影响。也可改变平行舯体、最大横剖面位置和横剖面面积曲线两端的形式，或改变船首和船尾形式等，进行系列试验。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

xilie luoxuanjiang moxing shiyan

系列螺旋桨模型试验　systematic model propeller test　用系列螺旋桨模型在拖曳水池或空泡试验水筒中所做的试验。系列螺旋桨模型是具有相同桨型（如叶数、叶轮廓和剖面形状等），但其性能参数（如螺距比、盘面比、叶厚比等）被顺序变更的桨模组。试验结果绘制成各种螺旋桨设计图谱，供设计舰船螺旋桨以及分析实船螺旋桨性能和试航结果时用。较著名的图谱有荷兰的楚思德图谱，日本的AU图谱，英国的高恩图谱，美国的泰勒图谱、商赫图谱，瑞典的SSPA图谱，前苏联的巴甫米尔图谱等；还有专供设计空泡螺旋桨、可调螺距螺旋桨、导管螺旋桨、串列螺旋桨等用的图谱；我国在1983年根据有关单位系列螺旋桨模型试验结果，绘制出版了《中国船用螺旋桨系列试验图谱集》。虽然上述这些图谱在制作时已对尺度效应作了修正，但由于所设计的螺旋桨与系列试验的桨模之间会存在某些差异，如叶厚比、毂径比、尾流不均匀性等，在使用图谱时应作修正。对大型螺旋桨仍需考虑尺度效应修正。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

xitong lushang liantiao shiyan

系统陆上联调试验　system land integration (combined) adjusting test　为确保新研制系统设计方案的正确性、检验系统内各设备间及系统对外接口的正确性、协调性、系统功能的正确性、系统工作的稳定性、可靠性及电磁兼容性，检查系统性能指标是否符合研制任务书要求等而进行的试验。一般在系统研制过程中根据不同阶段的要求进行。但进入系统陆上联调试验的设备必须按其相应阶段的要求完成检验（包括军检），并具有相应的检验证明。对于某些大型系统的陆上联调试验（如作战系统），应按照使用方的要求来规定参试设备（分系统、系统）的状态和条件。系统陆上联调试验应该根据系统研制任务书和所处的阶段，编写试验大纲、实施细则和记录表册，经上级批准后，作为试验的依据。试验一般按照下列程序进行，并可以根据需要进行选择。(1) 系统成套性检查；(2) 接口试验（包括系统内部接口试验和系统对外接口试验）；(3) 系统功能试验；(4) 电磁兼容性试验；(5) 系统工作稳定性试验；(6) 系统技术指标试验。试验结束后应编写试验报告，对试验数据进行处理和修正，提出试验中发现的重大问题及处理方法，给出试验结论。

（撰写：胡家凤　审订：陈永清）

xihuapu

细化谱　zoom spectrum　为了进一步观察谱的细微结构，将频谱的局部进行放大而得到的谱。其功能类似照像机中使用的变焦镜头，可将感兴趣的部分收缩放大。细化谱的实现方式大体分为两类。一类是将被分析的信号加长到满足细化谱分辨率的长度，然后进行谱分析，得到分辨率提高后的细化谱。另一类是在原信号基础上补零加长到上述长度，然后进行细化谱分析。后一种情况多为被分析信号的原始记录长度有限，所得到的细化谱并没有真正提高谱的分辨率，只是增加了频率或谱线的数目。

（撰写：黄建国　审订：谢一清）

xixianxing tuoye xianliezhen shengna

细线型拖曳线列阵声呐　thin line towed array sonar　由光纤拖缆和体积较小的换能器构成的拖曳线列阵声呐。该声呐除具有一般拖曳线列阵的优点外，还具有体积小、重量轻、技术性能高等特点。

（撰写：赵俊渭　修订：顾小放　审订：马远良）

xiashuidao hangxing

狭水道航行　navigating in narrow channel　船舶在港口、江河、运河、海峡或岛礁区等狭窄航道中的航行。特点是：航道狭窄、弯曲；航道附近浅滩、暗礁和其他航行障碍物多且距离近；流速急，流向复杂多变；各类船舶来往频繁；回旋余地小，易发生岸吸、船吸，船舶难于操纵和避让、导航物较多，通常用目测方法引航。在进入狭水道前要认真研究海区特点，选好航线，尽量选用经过精测、离水下危险物较远、能随时可靠定位的航线；避开各种禁航区和渔网区，并在水深超过1.5倍吃水且变化较小的区域航行；航行中尽量少转

向；根据本船的吃水、操纵性能及技术熟练程度，选择适当的航速。在海图上画好计划航线，对每段的导航方法、转向点、导航物标、避险物标，都要做到心中有数。航行中还应充分估计可能出现的危险情况，准备必要的应变措施，尽可能按计划利用叠标、导标和浮标进行目测航行，谨慎驾驶，加强瞭望，安全避让，以确保航行安全。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

xiashui sheshi

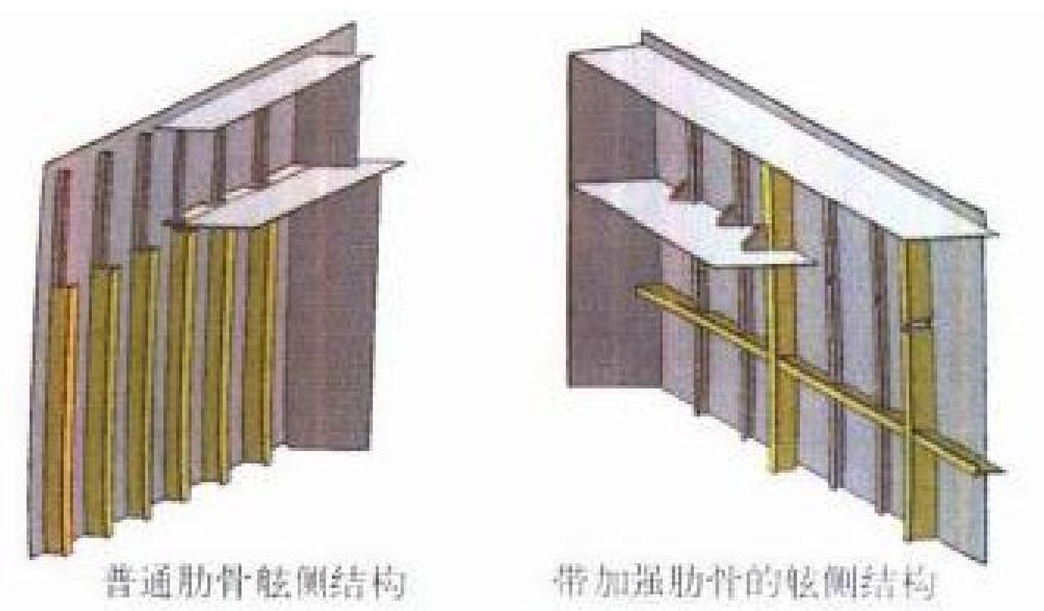
下水设施　launching device　将船舶从建造区域移至水域中的装置。由于船舶下水方式多种多样，下水设施也有多种。船台上的滑道是船舶下水的常见主要设施，分为油脂滑道、钢珠滑道和牵引式滑道。横移车是用于较小船舶横向下水的一种设施，在横移区内运载船舶到下水位置，然后又作为下水车继而运载船舶下水。船坞下水用于在船坞中建造的船舶，打开船坞闸门后，水将船浮起即可把船舶拖出船坞。用起重机也可把小船吊起来直接置于水面上。此外，还有气囊下水、漂墩下水等方法及其设施。（撰写：张全铭　审订：武晶）

xiashui zhidong zhuangzhi

下水制动装置　checking arrangement in launching　用于降低下水船舶入水后的速度，减小水面滑行距离的装置。其类型较多，较常用的有船舶刚离开滑道入水后抛艏锚的锚制动；用装于船体两侧的钢索拖曳地上重物的阻力负荷制动；用多根细的麻索缚系于船旁的钢缆和地上钢缆，船舶滑行中逐根拉断麻索的缆索制动；在船尾水下适当部位设置阻力平板的盾板制动等。（撰写：水运　审订：李传明）

xiance jiegou

舷侧结构　side structure　主船体的底部以上至舷顶的结构总称。包括舷侧列板和舷侧骨架两部分。舷侧结构必须与船底及甲板牢固相连，侧靠横舱壁承受来自舷外的水压力和波浪冲击、碰撞、挤压等力以及舱内的液体压力或货物横向压力。其纵向构件组成船体梁的腹板，应有足够的强度和刚度。大部分船舶的舷部只有一层外板。一些油船和某些具有甲板大开口的船舶，将舷侧做成双层壳结构。大型军舰的机炉舱等重要舱位也要做成双层壳结构或多层壳结构，以提高其生命力。舷侧结构可采用横骨架式或纵骨架式。前者为每档肋位均设置肋骨，外板由肋骨支持。在尖舱和深舱中需设舷侧纵桁。机舱区每隔3～4个肋位设强肋骨，并设舷侧纵桁进行加强，一般货船采用较多。纵骨架式由舷侧纵骨支持外板，横向强度由间隔较大的强肋骨来保证，主要用于军舰或油船上。



舷侧结构

（撰写：李治彬　审订：聂武）

xiance tuijin

舷侧推进　lateral propulsion　利用舷侧推进装置产生侧向推力以操纵船舶主动转向的推进方式。其装置常设在近船首或近船尾端处的两舷，并可通过调节侧向推力的方向来操纵船舶的主动转向，其侧向推力随船速的增加而急剧下降，并对船舶的阻力影响较大。（撰写：刘蔚光　审订：黄胜）

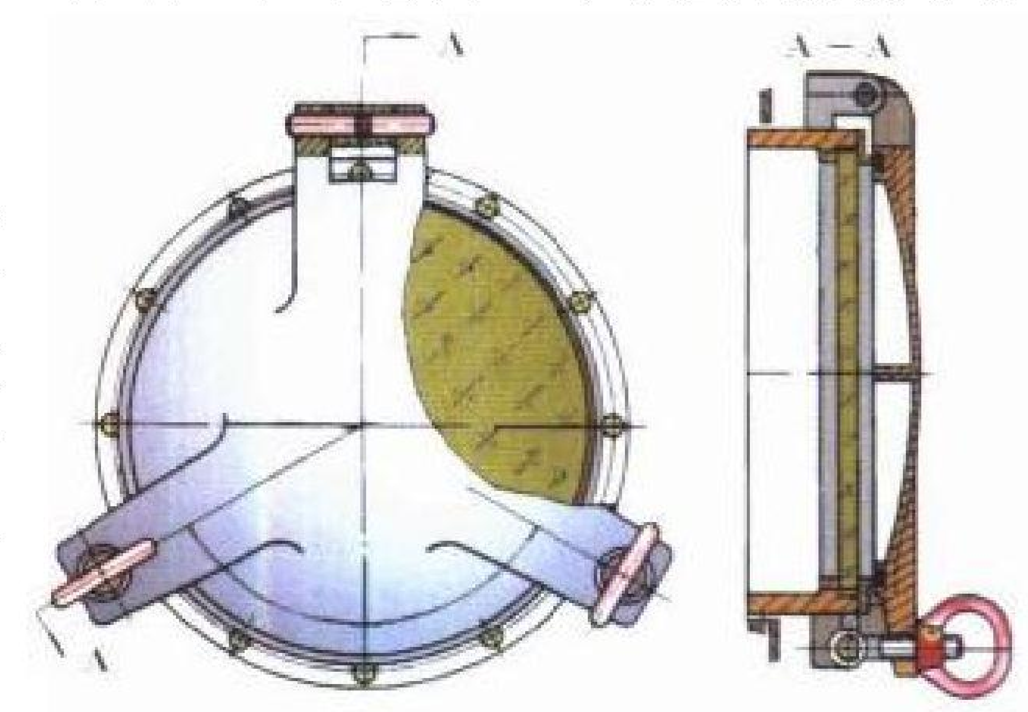
xiancezhen shengna

舷侧阵声呐　flank array sonar (FAS)　一种以潜艇为装备对象，其基阵沿艇体长度方向安装在艇壳外两侧的被动声呐。其特点是在水平方向上具有很高的方向性指数；基阵孔径大，可充分利用艇体长度，一般是艇体长度的2/3；工作频率较低，由于其湿端位于潜艇两侧，能够直接判别目标方位，不存在拖曳线列阵面临的左右舷模糊和基阵收、放及拖曳问题。其基阵有两种：一种是直线阵，其换能器为压电陶瓷换能器；另一种是平板阵，其换能器为薄膜换能器或光纤换能器。

（撰写：顾小敌　修订：赵俊渭　审订：马远良）

xianchuang

舷窗　side scuttle　设置在船体外板上，能保证船体密性，并具有抗风暴能力的圆窗。上层建筑外板上的舷窗亦有方形的。舷窗的窗框和窗座由金属材料如铜、钢或铝等制成，配以厚玻璃或钢化玻璃。装设在邻近载重线规定船舷范围内的舷窗为重型舷窗，具有良好的水密、风浪密和抗风暴袭击的性能。配有能用螺旋夹扣压紧的风暴盖，以防止因窗玻璃破碎而进水。轻型舷窗仅允许装设在距载重线较高的范围内，具有一般抗风浪性能。只供透光而不能开启的舷窗称固定舷窗；可启闭的舷窗称活动舷窗，有上开和侧开两种。舷窗上常装有可导流雨水的眉毛板。为防止夜航时灯光外露和日航时阳光暴晒，舷窗窗框上可配装活动遮光板。

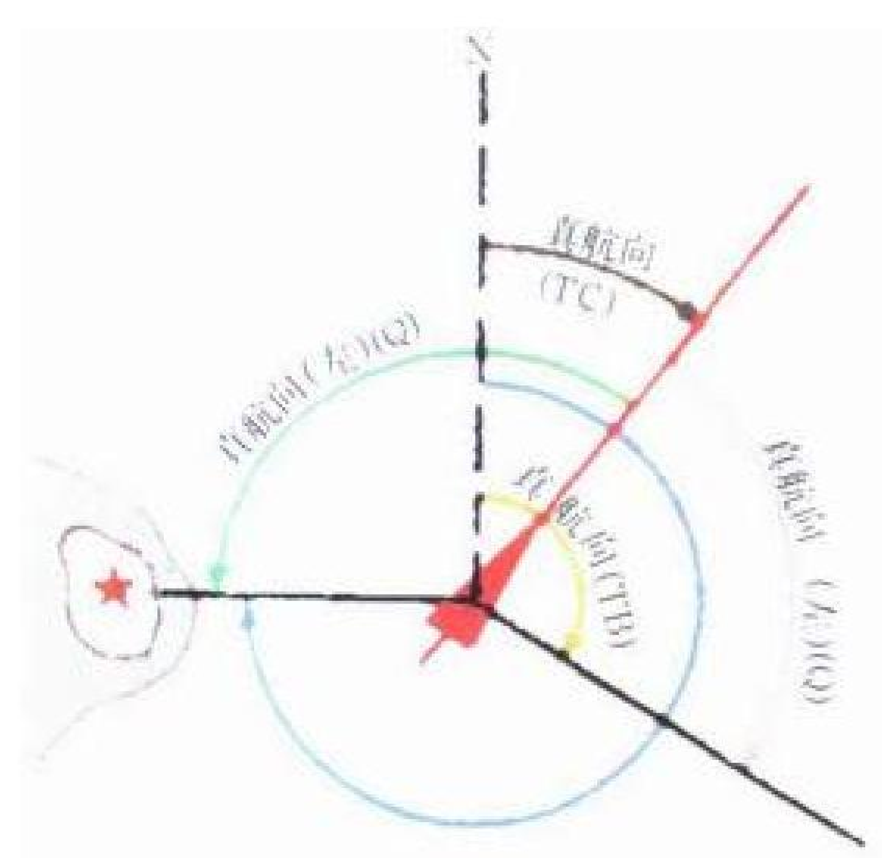


舷窗

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

xianjiao

舷角　relative bearing　又称相对方位。舰首线与物标方位线间的水平夹角。用符号Q表示。以舰首线为基准向左舷或向右舷计量到180°。舷角通常用于指示目标、舰船机动绘算和计算舰载火控系统参数等。物标舷角90°时称为物标正横，有左舷正横与右舷正横之分。在进行物标方位、舷角和航向之间的换算中，规定左舷角的符号为负、右舷角的符号为正。物标方位等于舰艇航向与舷角的代数和。即$TB=TC+Q$（代数式）。TB为真方位；TC为真航向；Q为舷角。



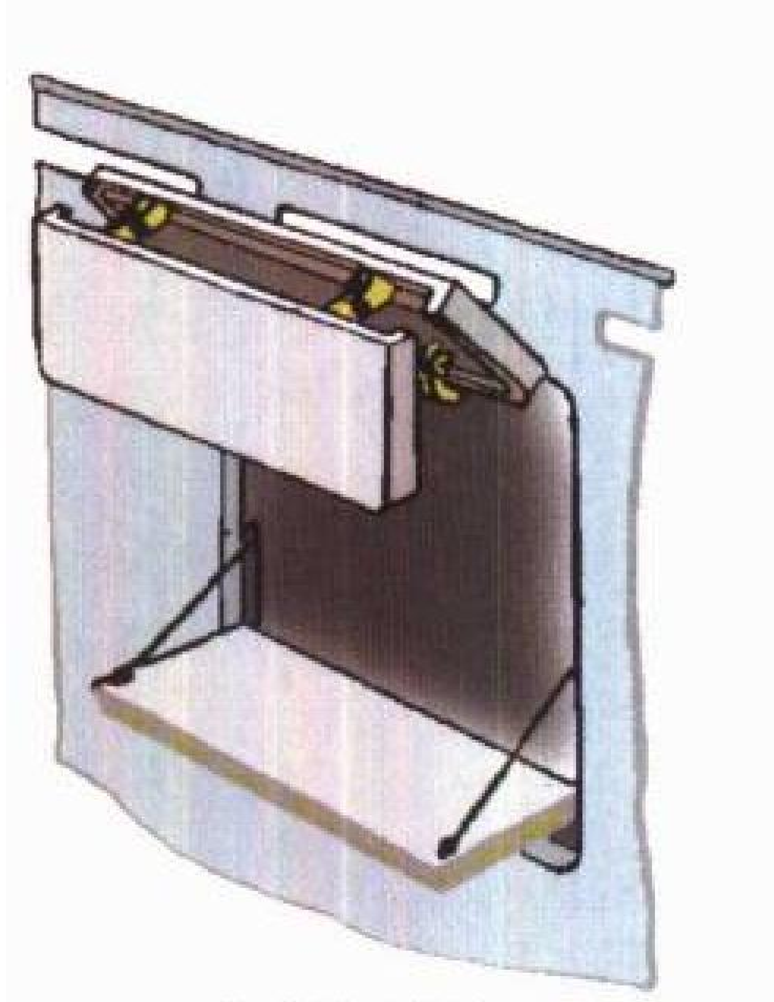
舷角示意图

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

xianmen

舷门　side door, side port　又称波门。设置在干舷甲板与最

大载重水线之间舷侧外板上，供人员、货物、车辆等出入的水密门。适用于客货船、载车渡船、滚装船和综合登陆运输舰等。舷门一般与舷侧外板铰接，有外开、内开、上翻等多种启闭形式，也有外开侧移式的。舷门与跳板、叉车、牵引车、输送机、升降机等装卸机械配合使用，进出方便，装卸效率高。机动车辆经由舷门、跳板、斜坡板、升降装置等通道设备，能迅速到达或离开舱内的停放地点。

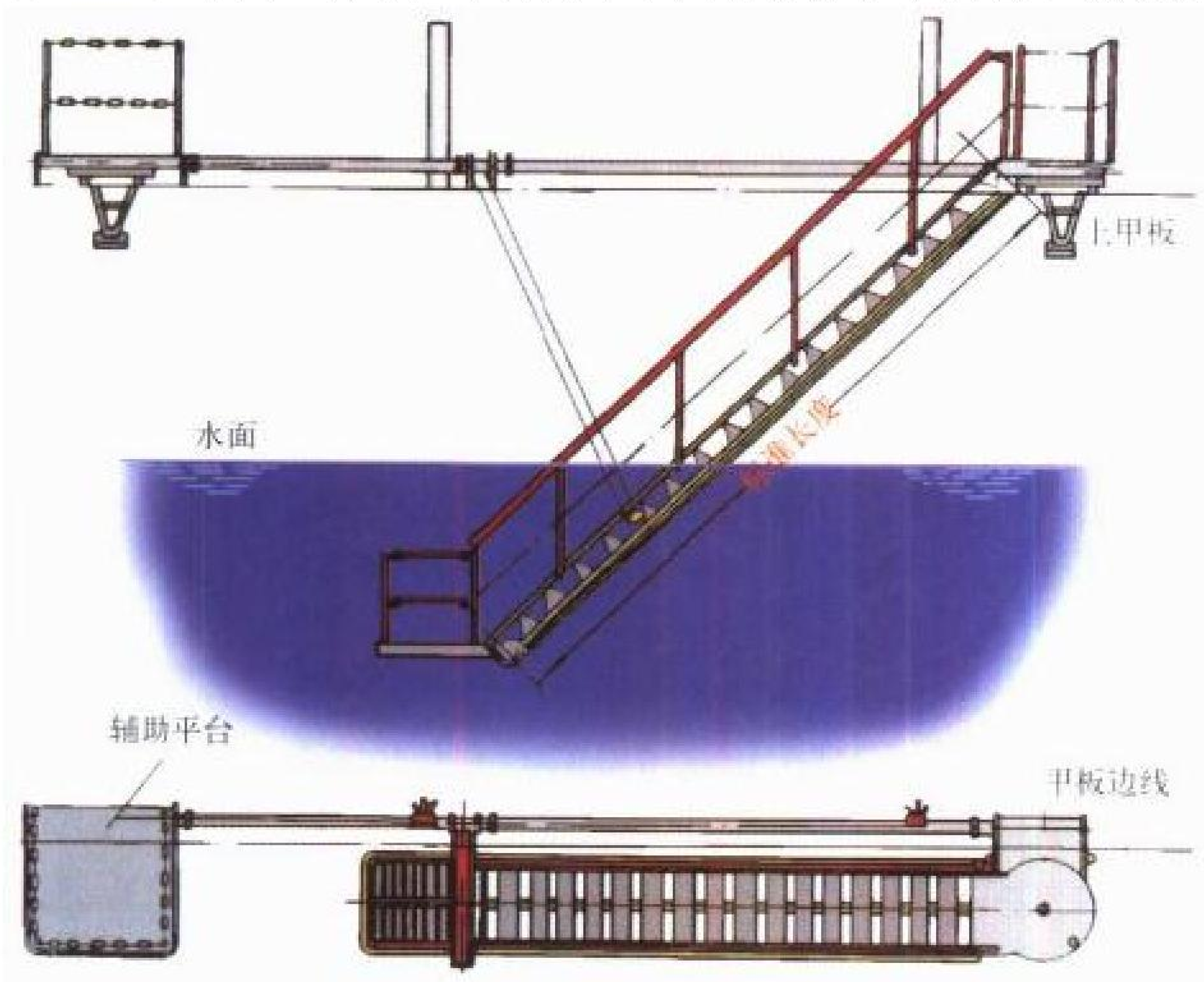


上翻折叠门

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

xianti

舷梯　accommodation ladder　使用时悬挂于舷外，供乘员登、离舰船的活动扶梯。常设于两舷侧不被外板封闭的最低一层甲板上，不用时可收存于舷旁，使其不致突出于舷外。多数舰船配置了翻梯装置或用手工翻转，将舷梯翻转收藏于舷墙凹槽处；大型油船因有宽敞的甲板空余面积而将舷梯置于甲板两舷侧。舷梯由上平台、下平台、梯架、踏步、栏杆扶手、连杆机构及防护滚轮等组成。舷梯上部由上平台支承于船侧，下部由吊梯装置支悬。上平台附有水平转台，使舷梯



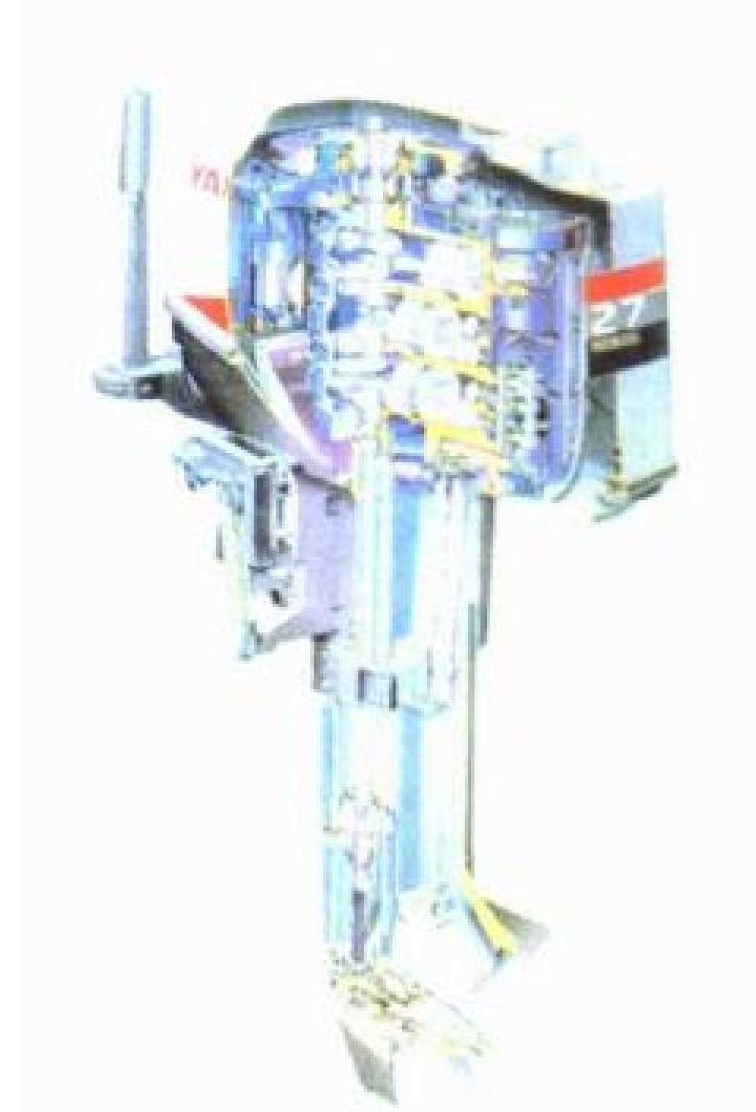
潜水员舷梯

能向外转出搁置于码头上使用。其下平台高出水面 1 m 时，舷梯与水面的斜角一般为 55° 左右，其斜度可由吊梯装置调节，以适应不同吃水状态。由连杆机构使活动踏步和下平台在不同斜度下自动调整成水平位置。踏步也有采用适于不同斜度时使用的弓形者，此时下平台可自由调整。舷梯长度取决于舰船的空载吃水，梯宽一般为 600 mm 左右，栏杆扶手可拆或可倒。舷梯有单节式、双节式和伸缩式三种型式。其材料有铝质、钢质和木质。木质现在已很少见。

（撰写：刘　静　审订：盛振邦）

xianwai fadongji

舷外发动机　outboard engine　又称船用挂机或挂桨机。用悬挂支架固定在船的尾板上的小型船舶的动力装置。包括发动机（含起动装置）、传动装置、止推轴承、螺旋桨、外壳等部件，主要应用于小型快艇、救生艇和一些小型运输船舶。通常将其悬挂在船尾部兼作船舵。使用这种动力装置可以大大节省船舱内的空间，这对于小型船舶是具有无可比拟的优点的。舷外发动机的原动力一般采用内燃机，有汽油机和柴油机两种。汽油机舷外发动机因其体积小、重量轻、功率大而广泛应用于小型快艇和小型救生艇，但汽油机油耗较高，且安全性较差；柴油机舷外发动机因其经济性好，寿命长而广泛应用于大型救生艇和小型运输船舶，其缺点是体积大，重量大，功率相对较小。舷外发动机结构紧凑，比功率大，所以制造要求高、难度大。随着发动机制造技术的进步，将有更多的体积小、功率大的舷外发动机提供给人们选择。



舷外发动机结构

（撰写：李晓波　审订：贾锡印）

xiandao yulei

线导鱼雷　wire-guided torpedo　由发射平台通过导线传输指令导向目标的鱼雷。发射平台可设在水面舰船、潜艇、飞机和岸上。发射站根据收集、探测到的目标运动、鱼雷运动和本站运动数据，按照一定的导引方法进行解算，并形成操纵指令，经电缆或光纤传输至鱼雷上的指令执行装置，实现对鱼雷运动的操纵。常用引导方法可分为两类：重合法—鱼雷在导向目标过程中始终处于目标与发射站的连线上，故又



意大利 A18 电动大型线导鱼雷

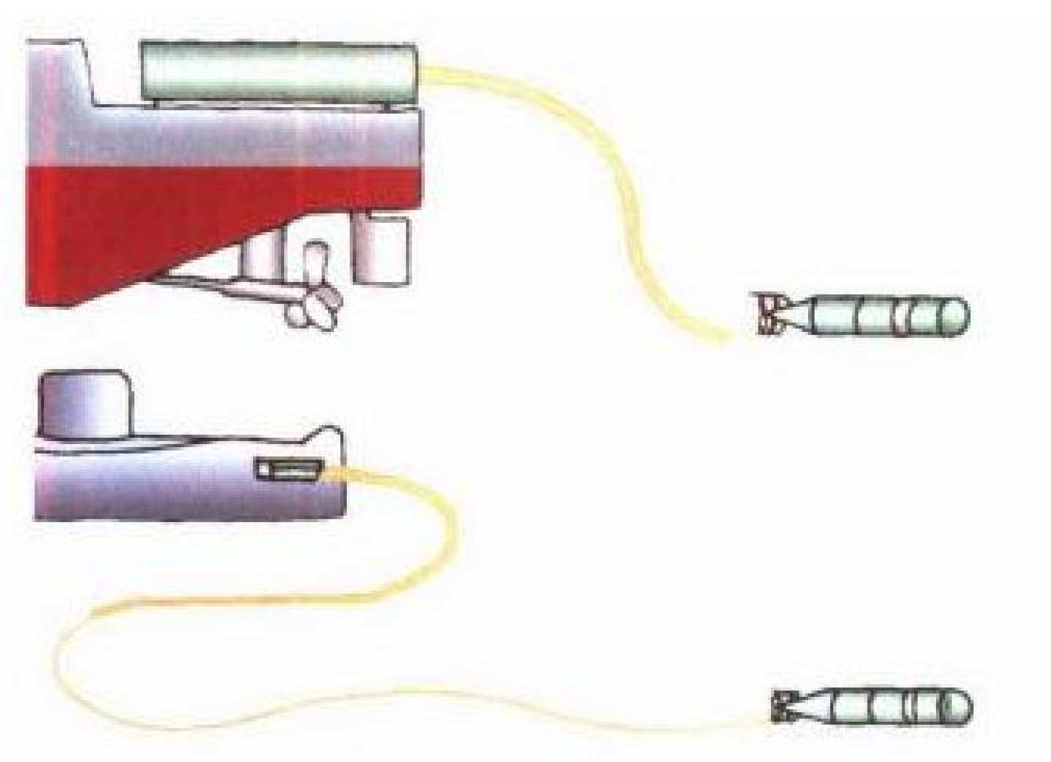
称三点一线法；变前置角法—使鱼雷视线超前目标视线一个角度，该角度称为前置角，按一定规律变化。与声自导鱼雷相比，其主要优点是作用距离远，雷速高，抗干扰能力强，更易于处理目标识别与反对抗决策等技术难题，因此在现役鱼雷中，线导鱼雷已被广泛采用。其主要缺点是导引误差大，并随遥控距离的增大而增加。因此线导鱼雷上都装有自导系统，其远程制导为线导工作方式，近程末制导为自导工作方式，从而使鱼雷有较高的导引精度。

（撰写：刘东启　审订：谢一清）

xiandao zidao yulei

线导—自导鱼雷　wire-guided torpedo with terminal homing　线导与声自导相结合的鱼雷。声自导是利用水声信号处理技术将目标信号（目标辐射或回波）从鱼雷自噪声和混响中检测出来，以判别目标的存在，然后采用估计理论来测定其参数（目标方位、距离、速度），运用目标识别技术来识别目标和分类。射击指挥系统自导给待发鱼雷设定航深、搜索方式、

自导工作方式、波束宽度、工作频率、航速参数，随即发射鱼雷。鱼雷出管后，迅速到达设定深度开始搜索。发现目标后，进行识别、跟踪和攻击，直至命中。在跟踪导引过程中，由于某种原因丢失了目标信号，自导系统应能自动地用最可能重新捕获目标的运动方式，操纵鱼雷进行再搜索，力图迅速重新发现目标而再次进行跟踪攻击。声自导系统按工作方式可分为被动自导、主动自导和主被动联合自导三种。被动自导利用的是目标辐射声场；主动自导则由鱼雷自导系统发射声波，并靠目标的回波信号来判别目标和估计目标参数。被动自导系统隐蔽性好，但抗干扰能力较差。主动自导的隐蔽性差，有一定的抗干扰能力，受目标消声覆盖层的影响较大。目前主动声自导作用距离最大达 1700 m，被动最大达 2500 m。为取长补短，现代鱼雷都采用主、被动联合声自导系统。为了弥补声自导作用距离和抗干扰困难的缺陷，发展了线导系统。所谓线导就是由鱼雷拖一根很长的导线，由发射舰艇通过导线传输控制信号将鱼雷导向目标。通过导线来导引鱼雷，其抗干扰性能较好，使鱼雷能大大提高捕获概率，因此目前许多国家先进的大型鱼雷都是线导加末端声自导鱼雷。在攻击过程中，线导系统首先将鱼雷导向敌舰附近，然后由自导系统准确地导引鱼雷摧毁目标。鱼雷线导系统包括信息传递导线（即线团）、设定机构、鱼雷内放线器、测量传递机构、磁化点式计程仪、信息处理机构、断线处理机构以及与自导、控制系统相协调的机构等。线导－自导鱼雷的攻击程序是：当潜艇探测设备发现目标后，即向目标发射鱼雷，连结发射平台和鱼雷上的导线同时放出，并随发射艇和鱼雷各自运动不断放线。发射平台通过导线不断给鱼雷下达航向、航深和航速的指令；鱼雷向发射平台反馈鱼雷自身的实际航向、航深、航速、姿态，以及发现的目标方位、距离等信息。发射潜艇的鱼雷射击控制系统，根据目标和鱼雷的运动参数，以线导方式将鱼雷导向其自导装置开机的最佳阵位。自导装置开机后，通常以被动声自导方式对目标精确定位，转入高速攻击。此时线导处于监控姿态。一旦鱼雷遭受干扰或未命中目标，可根据指令再次转为线导，重新导向目标，再次实施攻击。当导线断开或线导失控时，鱼雷即自动以声自导攻击程序实施攻击。水面舰艇发射线导鱼雷时，连接电缆由专门的脱拔机构脱离鱼雷插头；潜艇发射时，则由专用的割刀切断与鱼雷的连接。（撰写：王 晶 修订：陈彦勇 审订：桑 钧）



线导—自导鱼雷示意图

xian jiare jishu

线加热技术 line heat forming 又称水火弯板或线加热成形。用火焰或其他热源对板材或型材进行局部加热，随后即以冷水浇灌进行冷却的成形加工工艺。其基本原理是加热部位的金属受热膨胀，但因受热的部位较小，这部分金属在膨胀时受到周围较冷金属的限制，随着温度的升高便产生压缩塑性变形。当移去火焰后用水冷却时，被浇水的一面冷却速度快，另一面的冷却速度慢，使板材两面瞬间收缩量的差异较大，造成该处产生较大的角变形，从而达到加工成形的目的。线加热技术是船体建造中一项重要的加工工艺。以前船厂中该项技术主要是依靠熟练工人的经验，使推广和进一步提高精度与效率带来困难。现在，已基本解决了线加热过程中各种因素（主要是材料的属性值如材料的纵横向尺寸、板厚、杨氏模量和泊松比等，FEM 网格尺寸，以及加热条件的信息如加热线、等价弯曲力矩、等价节点力的指标等）对成形效果的影响问题，并研制成功数控线加热模拟装置，从而为自动线加热成形技术成为 21 世纪船板成形工艺的主流提供了技术保障。（撰写：李维博 审订：谢 新）

xianpu

线谱 line spectrum 频谱中呈垂线状的频率分量。代表信号中能量较强的正弦信号。在水面舰船、潜艇或鱼雷产生的辐射噪声的频谱中包含有较多的线谱分量，主要是由螺旋桨和发动机的转动、以及壳体的振动所引起。这些线谱分量的能量有时可比相邻连续谱分量大数十分贝。线谱结构随舰艇类型而异，成为声呐探测和识别舰艇目标时所利用的主要特征。（撰写：黄建国 审订：谢一清）

xiangsi moxing

相似模型 similar model 又称比例模型（scale model）。满足船模试验相似条件的船模、螺旋桨模型、翼形模型、海洋工程结构物模型、舰载武器和鱼雷、导弹等模型及其他模型等。不同的试验，要求不同的相似模型。对一般水面船模静水快速性试验，只要求其水下部分与水线面附近区域与实船几何相似，耐波性试验还需保持重心位置和质量分布相似，这可以用移动船模中压铁的位置来实现。若要试验甲板上浪，则船模水上部分包括艏楼和艉楼也必需与实船几何相似。如做风力试验，船模上层建筑外型与受风面积也应与实船相似。高速艇在滑行阶段会发生严重的喷溅和埋首现象，即使是静水试验，其模型艏、艉上部都应与实艇相似。船体结构模型相似还应包括截面和截面惯性矩相似。

（撰写：吴善勤 审订：盛振邦）

xiangxi sheji

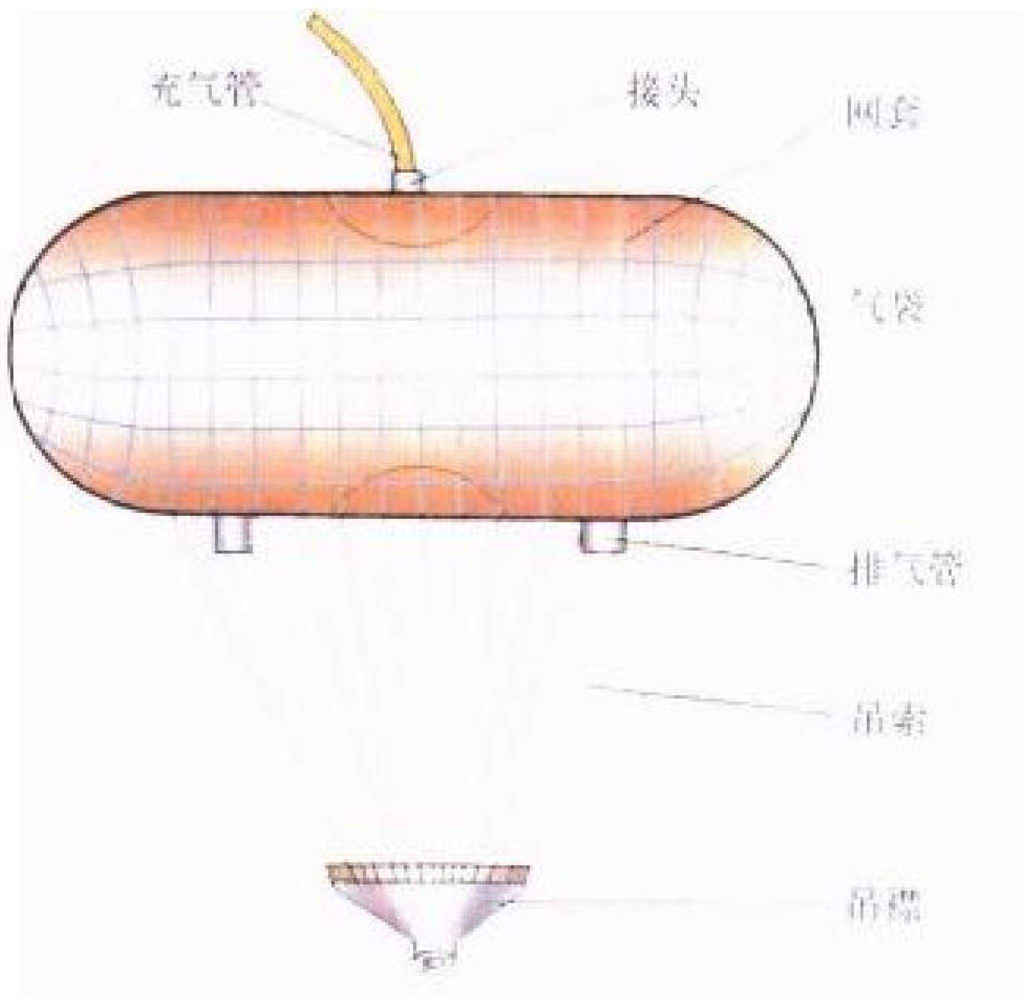
详细设计 detail design 以功能设计或基本设计为基础而进行的船体结构细化设计和机电、通风、甲板、舱室等设备的具体布置及有关管系、电缆安装设计的统称。是依据造船合同及其技术文件或经审查修改后的初步设计方案进行的设计。这一阶段的设计工作是在总体设计的基础上对各局部问题进行深入分析，并进行各个项目的详细设计、计算和绘图，最终确定船舶的全部技术性能和船体结构，并对重要材料和设备提出订货选型要求。详细设计的主要内容包括下列技术文件和图纸：布置图（全船各空间包括所有舱室与通道的布置图）；结构图（包括船体结构的尺度、重要材料及其布置形式）；管系图（包括全船管系、电缆等的线路详图）；设备和机械图（包括全船各种设备与机械详图）；原材料及设备清单等。详细设计所提出的技术文件和图纸应能满足验船部门审查、船东（军方）认可、造船单位订购原材料和设备的需要，同时也是船厂施工及装配的指导性文件和依据。

（撰写：牛艳茹 审订：李积德）

xiangjiao dalao futong

橡胶打捞浮筒 inflatable salvage pontoon 以充气产生浮力的软质打捞装备。用于打捞小型沉船、沉物和对遇险舰船的

救助。按所产生的浮力，分为 5 t、10 t、20 t 等类型。橡胶打捞浮筒主要由筒体和网套组成。筒体为两层胶布制成，上有充气接头和海底孔，外部网套用纤维缆绳编织而成，为使用方便和平衡受力，网套和筒体部分胶合在一起。5 t 橡胶浮筒长 3.5 m，最大直径 1.5 m，重量 50 kg；10 t 橡胶浮筒长 4.3 m，最大直径 1.9 m，重量 75 kg。橡胶浮筒平时放在阴凉通风的仓库内，使用时由打捞作业船只携带出海，潜水员视现场情况将其填充到沉船舱内或固定挂在沉船适当部位，打捞船通过充气管向其充气，橡胶浮筒逐渐膨胀成型，产生浮力使沉船离底起浮。



橡胶打捞浮筒

（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

xiaobo zhuangzhi

消波装置　wave absorber　装在船模试验水池造波装置对面端壁及其余侧壁上，用于消除波浪反射的设备。吸收造波机所产生波浪的消波装置形式颇多，最常见的是曲面消波器。曲面坡度的大小直接影响消波效果。坡度小效果较好，但消波器过长不利于水池的利用。消波器斜坡上常铺上木条或砂石以增强消波效果。这种消波器可以升降，在作静水试验时可将其沉入水底以增加水池利用长度。有些消波器还采用双层、多层形式。还有用砂袋堆砌成斜坡以消波的。为消除船行横波，在水池一侧或两侧、有时也在池端水线面附近安装池壁消波器，一般为轻便的曲面楔形物，可以提起，以免在水池中造波时破坏所造的波形。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

xiaocichuan

消磁船　degaussing ship　专用于舰艇检测、消除磁性的基地勤务船。目的是最大限度地减弱舰艇磁场强度、提高对磁引信水中武器和磁力探测仪的防御能力。主要任务是：对新建造的和在役的舰艇进行磁场强度测定；调整舰艇上安装的固定绕组消磁系统；对舰艇进行临时线圈消磁等。消磁主要对象是中型、小型战斗舰艇和扫雷、猎雷舰艇。按排水量大小，分为小型消磁船和大型消磁船。小型消磁船，满载排水量 500 t 左右，用于对 5000 t 以下的舰艇消磁；大型消磁船，满载排水量 1000 t 左右，用于对 5000～8000 t 舰艇的消磁。消磁船航速 15～20 kn。船上装有固定绕组消磁系统和临时线圈消磁系统。固定绕组消磁系统，用于消磁船自身消磁。临时线圈消磁系统，由消磁发电机组、消磁电流自动控制设备、消磁电缆、电缆卷车、消磁仪和拉缆机等构成，主要用于消除被消磁舰艇的固定磁场。用消磁船消磁，须事先选择好消磁场地，将被消磁的舰艇，按地球主磁方向系结于浮筒上，然后将消磁电缆，按规则缠绕在被消磁舰艇的船体上，通电后，消除其固定磁场。采用消磁船消磁，机动性大，可航行到不同的消磁场地执行消磁任务，有利于部队战备。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

xiaoci jiancezhan

消磁检测站　degaussing (detection) station　对舰船磁场进行检测、处理及调整消磁系统的设施。分固定设置于某一地点的消磁站和活动于不同水域的移动消磁船，两者均须备有消磁所用的各种固定或临时敷设的消磁线圈、消磁电源及探测设备、舰船磁场测量系统和用于系泊舰船的低磁码头或浮筒等。固定消磁站比消磁船具有工作不受潮汐和水流的制约、不需繁重体力劳动、工作人员少、工作效率高和可精确地测量舰船磁场的三个分量等优点，但也存在需要低磁性水工建筑、大功率消磁电源以及机动性较差等缺点。

（撰写：李招贤　审订：张士豪）

xiaoci xitong

消磁系统　degaussing system　又称消磁装置。避免引起磁性水雷爆炸的专用系统。由为减弱和抵消舰船磁场强度而设置在舰船内的消磁绕组及其他各种设备如接线盒、供电机组、配电设备、消磁检查盘、消磁电流自动调整器及消磁电流自动控制仪等构成。消磁绕组用以补偿舰船磁场，有纵向、横向及垂向消磁绕组等多种，要视舰船类型及其磁特性决定选取何种。其敷设位置必须精确计算后确定，且不宜随便更动，以免影响消磁效果。消磁检查盘为监视消磁系统工作的仪表盘，一般装有 3 个电流表分别指示纵向、横向和垂向绕组的电流，常安装于指挥室或海图室。消磁电流自动调整器用以在舰船航向、航行位置、纵摇和横摇等因素变化时对消磁绕组中的电流进行自动调整。消磁电流自动控制仪用以对消磁电流的幅值大小、衰减规律、通断时间和脉冲次数等进行自动控制。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

xiaofangbeng

消防泵　fire pump　将水输送至消防总管的泵。消防泵由具有独立能源的原动机驱动，有良好的自吸能力和启动性能及足够的可靠性。其总流量不得小于全船舱底泵总流量的三分之二，全扬程应能确保各水龙带喷头的需要，并能射出高于最高上层建筑甲板平面 12 m 的水柱。一般采用自吸式离心泵或往复泵，有些船上采用偏心螺杆泵。该泵亦可用作舱底泵、洗舱泵、杂用泵和压载泵。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

xiaofangchuan

消防船　fire boat　俗称救火船。用于扑火舰艇、军港码头、岸边设施以及水面油火的基地勤务船。一般军民通用。满载排水量 300～500 t，多采用柴油机动力装置，航速 15 kn 左右。船上消防设备主要有：消防泵、消防炮、消防枪、管系、消防升降工作平台等。消防泵通常设 2～3 台，用以输送消防

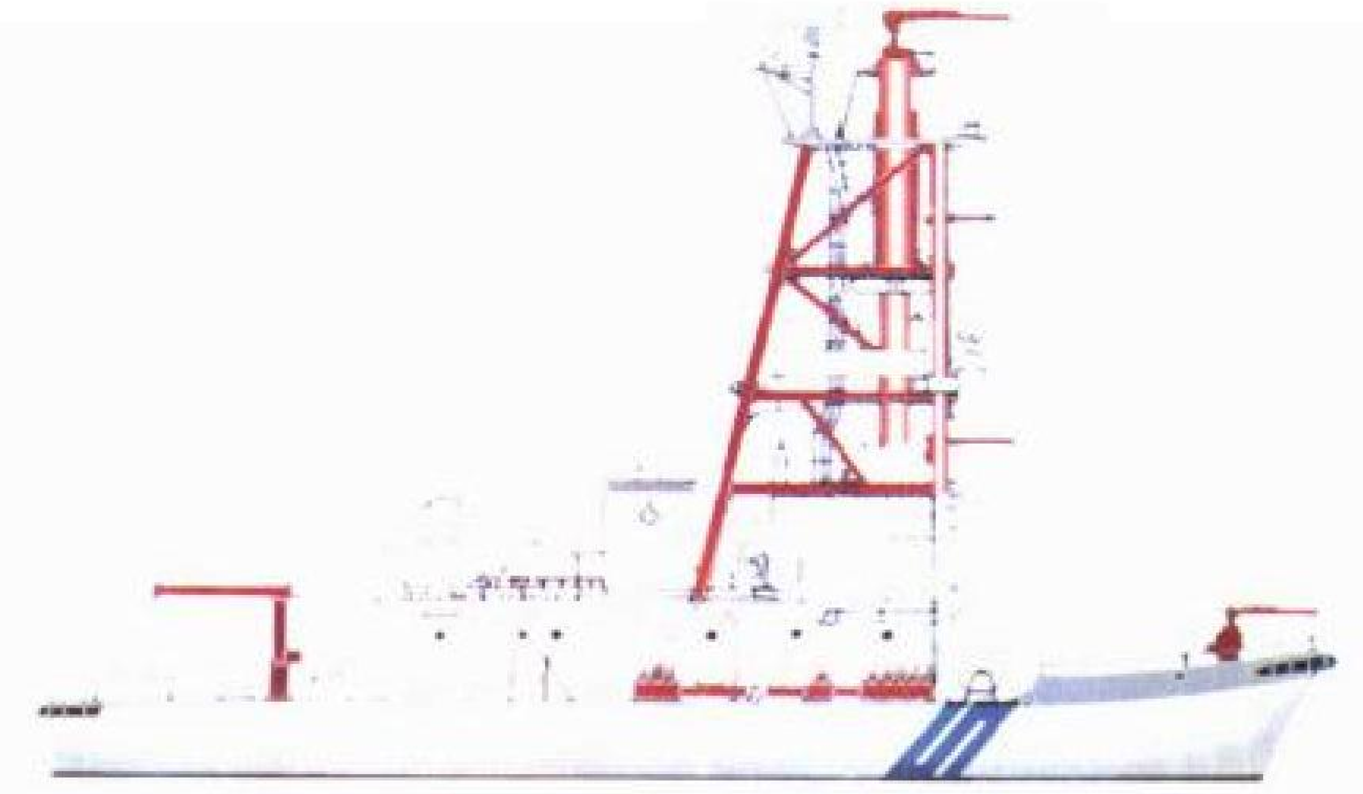


图1 消防船示意图

水至消防枪、消防炮进行灭火；消防炮有水消防炮、泡沫消防炮和干粉消防炮等，通常设6～8座，有效射程40～50 m，用于远距离大面积灭火；消防栓通常在桅顶部设1～2支，驾驶室顶部设2～4支，舷面设6～8支，用于喷洒高压水灭火，扬程100 m以上；管系主要用于输送灭火剂，由管路、阀门



图2 消防船

构成；消防升降工作平台，通常设在船尾，主要用于将设在平台上的消防炮、消防枪举离水面20 m以上，使之能俯射灭火。消防船的型式结构近似拖船，燃油舱设在船底，干舷较底，船体四周设有水幕，用于自身防护。船上还设有拖救设备和医疗救护设备。（撰写：王印秀 审订：王绍明）

xiaofang xitong

消防系统 fire extinguishing system 由泵、附件、消防器械及管路等组成，用于防火和灭火的系统。消防系统分为水灭火系统、二氧化碳灭火系统、卤代烷灭火系统、泡沫灭火系统、蒸汽灭火系统、惰性气体系统、防爆系统、火灾探测、报警和灭火控制系统等。舰船的战斗使命不同，可能发生的火灾类型、燃烧物的种类亦不同，因而设置的消防系统也不相同。水面舰船配置消防系统的原则是：(1) 可燃、易燃液体所形成的火灾，可采用泡沫或卤代烷或二氧化碳灭火系统；(2) 可液化的固体或危险固体物质燃烧所形成的火灾，可采用卤代烷或二氧化碳灭火系统；(3) 可燃材料、纸张和织物等固体物质所形成的火灾，可采用水灭火系统；(4) 弹药等军火引起燃烧所形成的火灾，可采用水灭火系统；(5) 电气设备引起的火灾，可采用卤代烷或二氧化碳灭火系统；(6) 设有直升机等舰面系统的舰船，还应配置惰性气体系统和防爆系统。潜艇配置消防系统的原则是：(1) 一般火灾用水灭火系统；(2) 生活舱室设淡水灭火系统；(3) 普通舱室设卤代烷灭火系统或经有关部门同意设泡沫灭火系统；(4) 特殊部位设局部灭火系统。（撰写：李传明 审订：陈惠民）

xiaofang yongju

消防用具 fire fighting equipment 除消防系统外供消除火灾、防止火灾蔓延以及保护消防人员用的各种器具的统称。包括灭火机、可携应急消防泵、沙箱、消防毯、消防水桶、消防斧、消防铁钎和铁钩、头盔、烟盔、防火衣和呼吸器等。通常固定存放在居住舱、公共服务处所及露天甲板等取用方便的位置，并将其标明在挂于舰船上的消防应急图上。这些用具不得随便搬移或挪作他用。每艘舰船配备的数量及种类视船型和航区的不同而异。（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

xiaohaoxing mieleiju

消耗性灭雷具 expendable mine disposal vehicle (EMDV) 又称一次性灭雷具或制导灭雷炸弹。确认水雷目标后，可立即将自身引爆来销毁水雷的小型灭雷具。该种灭雷具自带推进动力、聚能装药和观测、识别及制导装置，由猎雷舰（或猎雷直升机）或遥控灭雷具携带发射，通过光纤制导或线导加声自导，导向已发现的目标。这种灭雷具长1 m左右，直径100～200 mm左右，质量约20～50 kg，可装微光电视、水下激光电视、小型高分辨率图像声呐等观测、识别设备。大量携带消耗性灭雷具，除了可加快灭雷速度和极大地提高猎雷效率外，还可以对抗以遥控灭雷具和猎雷舰的高频声呐为目标的高智能反猎水雷。各国从20世纪90年代开始积极开发研究，美、英、法、意、德、挪威等国已研制出试验样机。（撰写：钟定扬 审订：王祖荫）

xiaosheng shuichi

消声水池 anechoic tank 进行水声研究与试验用的具有消声效果的专用水池。主要用来校准、试验、鉴定水声换能器和导流罩的性能参数以及调试其他水声设备。按消声机理的不同分为共振式与非共振式两类，后者使用较多。水池的池壁、池底和水面均敷设具有强吸收能力的消声覆盖层，以减小界面反射对试验的影响，其消声频道较宽。水池的结构形式、尺寸、覆盖材料等按使用频率、试验对象、测试内容和技术而定。目前应用较多的是用橡胶或木材填充的金属材料制成的楔形或锥形水池。用计算机进行自动检测、高速分析与实时处理，并自动显示。另一种称为加压消声水池的设备，模拟深海高压环境下对水声设备与器材进行试验，例如，鱼雷声自导装置的参数测定和性能试验、深水换能器或水声设备性能试验等。加压消声水池可以是深水高压试验筒（简称压力筒）内覆上消声材料，作为压力筒的一种试验内容。（撰写：楼连根 审订：盛振邦）

xiaokoujing jincheng fangyu jianpao

小口径近程防御舰炮 small caliber short-range defence naval gun 对空目标实施近距离拦截的小口径舰炮。主要是口径为20～40 mm的多管炮。多管转管炮一般为6管或7管炮，射速可达4000～6000发/分。身管平行或并行排列的多管舰炮有4管、6管及12管等。小口径多管炮的特点是射速高，发射的炮弹在近空形成有效的散布，是近程拦截导弹和低空目标的有效防御武器。（撰写：李守仁 审订：张家泰）



小口径近程防御舰炮

xiaoqiche yunshu chuan

小汽车运输船 car carrier 以载运小汽车为主的车辆专用运输船。主要用于出口或进口车辆的运输，或为汽车生产厂家批量运输汽车至销售地。其特点：舱容大、干舷高、甲板层数多。船首、船尾、船中处设有舷门和跳板，以便车辆装卸，自行开进开出。货舱内有良好通风设备，每小时换气次数有严格规定；设有电子型可燃气体探测仪器、报警系统和高效灭火系统；机舱内操作自动化，可以遥控操纵，一般可达到无人机舱的各项要求；主机排气烟囱设于舷侧。到20世



图 1 韩国建造的小汽车运输船



图 2 威廉斯公司的小汽车运输船

纪末，最大的载车船达到 52000 总吨，能载 6200 辆小汽车，航速 19 kn。　　（撰写：王 青　李 渤　审订：王绍明）

xiaoshuixianmian shuangtichuan

小水线面双体船 small waterplane area twin hull ship (SWATH) 又称半潜双体船 semi-submerged catamaran (SSC)。借助两个深置水下的细长浮体（或称下体），通过若干支柱来支承水面上方船体（或称上体）的高性能船。其适航性特别优越，是全海候、低晕船率的船型。航行时上体不接触水，仅几根相对较薄的支柱割划水面，因其水线面积比相当排水量的普通单体或双体船小很多而得名。下体是两个相互平行的鱼雷状船体，为全船提供主要浮力，艉部装有推进器，下体内一般布置燃油舱、淡水舱、压载水舱、推进器传动机构和稳定鳍的控制机构等。在直接传动时，主机也可布置在下体



图 1 小水线面双体船

中。上体呈箱形，是高居于水面以上的轻型桥体结构，内部是工作与生活舱室，上面是宽敞的甲板平台。支柱呈较薄的流线型剖面，通过支体将船体和浮体连成一个整体，既是上、下体间的通道，还可提供小部分浮力。小水线面双体船虽属由浮力支承的排水型船，但其排水体积的特殊分布形状使之具有优良的特性。主要是：在恶劣海况的各种航速、航向下，都有良好的适航性与机动性，具有失速小、兴波小、受波浪干扰小的优点；在低速时运动响应平稳，有良好的操纵性和稳定性；有较大的甲板面积和舱容，便于武器装备、特种装置系统、仪器设备以及直升机平台、深潜器等的布置。而且适宜采用电磁波和水声隐身结构与外形。但船体结构复杂，自重比相当排水量的单体常规船大，载重量调整使吃水变化十分敏感，设计变量多，优化工作量大。小水线面双体船是 20 世纪 70 年代问世的，是已大型化的高性能船型。其应用发展非常快，特别是对适航性、出勤率要求较高的海上特种作业舰船，如海洋监视、搜索救援、海关缉私船及导弹艇、巡逻艇等。70 年代美国建成了世界上第 1 艘实用的小水线面双体船—— 200 t 级的卡玛利诺号。90 年代美国海军先后装备



图 2 希腊小水线面双体船

了 4 艘 3400 t 级的配备拖曳线列阵声呐的海洋水声监视船，该船在恶劣海况下的优良耐波性、安静性、低速稳定性、宽敞的甲板与舱容，为布置和有效使用多种监听设备提供了充分保证。1979 年日本第 1 艘 340 t 的小水线面双体客船“海鸥”号问世。目前，全世界 1000 t 级以上的小水线面双体船有 11 艘，最大吨位的是芬兰旅游船“雷迪逊钻石”号，排水量达18400 t，开创了海上大型豪华旅游观光船的先河。已有十个国家已建成五十余艘大小不等的小水线面双体船，分别



图 3 美国小水线面双体船

用于海上交通、车客运渡、旅游观光、水声监听、水文测量、海洋调查、潜水作业、引水港监、靶场服务、巡逻警戒等多种任务。90 年代后期，先后开发出单支柱、单潜体与水翼复合型，四支柱、四潜体组合型，半小水线面变剖面潜体型等，在试验、试用、使用和营运中不断得到改进和发展。充分利用流体力学最新科技成果，进一步在快速性、适航性及舰船总体性能上获得更加优化的效果。

（撰写：王 青　李 浩　审订：郑 明）

xiaoting

小艇 small craft 艇体长度小于或等于 24 m 的艇。艇体长度是指垂直于艇中心线的两个特定平面之间的距离。其中一个平面通过艇的最前端，另一个平面通过艇的最尾端。该长度包括艇的全部结构，但不包括可移动部件，此类部件应是非破坏性的且可拆卸的物体，如帆桁、艏柱端部附件、舵、舷

外机、橡胶护舷材等。小艇可用铝合金、钢、玻璃纤维增强塑料（玻璃钢）等各种材质制造。目前世界上广泛使用玻璃钢小艇。玻璃钢小艇具有重量轻、强度高、耐腐蚀、抗冲击、表面光滑、成品无污染等特点。小艇主要用于旅游业、渔业、水上管理、水上短途高速客运等。小艇一般指游艇（如游览艇、摩托艇、钓鱼艇等）、工作艇（如港监艇、巡逻艇、缉私艇等）、交通艇、客艇等，但不包括救生艇。小艇的设计、建造依据相关的专门规范和标准。国际标准化组织第 188 技术委员会（ISO/TC188）专门负责制定与小艇及其设备有关的标准。 （撰写：罗春燕　审订：李传明）

xiaoting caoduo xitong

小艇操舵系统 boat steering system 能在一定的时间内将小艇的舵转动至所需角度的操舵系统。主要包括：(1) 艇装液压操舵系统（液压缸安装于艇内的液压操舵系统）；(2) 机装液压操舵系统（液压缸安装于发动机上的液压操舵系统）；(3) 艇载操舵系统（输出推杆的导向管固定于艇上的操舵系统）；(4) 机载操舵系统（输出推杆的导向管固定于发动机上的操舵系统）。 （撰写：李传明　审订：李　浩）

xiaoting jiqi shoufang xitong

小艇及其收放系统 boat and its housing and extending system 由小艇、吊艇架和起艇绞车组成，用于收放小艇的系统。小艇包括救生艇、工作艇和交通艇。小艇按规范配置属具和载满全部额定乘员后应有足够充裕的稳性和干舷，航速不低于 6 kn，艇体材料一般为阻燃或不燃材料。吊艇架是用以存放、降落和回收小艇的专用组合架。分重力式、摇倒式等型式。吊艇架及其属件应有足够的强度、刚度和安全系数，并有可靠的保险机构。起艇绞车是用于收放起艇索的绞车。操作系统一般布置在平直的船舷处，系统中的起艇绞车、钢索及滑轮的布置不能影响人员的工作和行走。小艇的布置应保证乘员能迅速登艇和离艇，以及对操舵、操机或划桨、挂钩或脱钩进行有效的操作。

（撰写：李传明　审订：陈惠民）

xiaoxing hangkong mujian

小型航空母舰 small aircraft carrier 亦称轻型航空母舰。满载排水量 10000～30000 t 级的现代航空母舰。可载垂直/短距起降战斗机、反潜直升机等 20 架左右。主要用于执行海上编队反潜、护航，以及运送登陆兵登陆等。如英国建造的“无敌”级航空母舰，满载排水量 20600 t，航速 28 kn，续航力 7000 n mile。可携载“海鹞”垂直/短距起降舰载战斗机 9 架、“海王”反潜直升机 9 架、“海王”预警直升机 3 架，共 21 架。为缩短起飞滑跑距离，第一个采用了滑跃起飞技术，将艏甲板升角由 7° 改为 12°。意大利建造的加里波第号航空母舰，满载排水量 10100 t，航速 30 kn，续航力 7000 n mile。可携载“鹞-II”型垂直/短距起降战斗机 16 架或“海王”型反潜直升机 16 架。主要用于在地中海执行巡逻警戒、扼守和保卫直布罗陀海峡通道，执行编队防空、反潜、反舰和支援登陆、抗登陆作战等。泰国 1997 年购置的差克里·纳吕贝特号航空母舰，满载排水量 11400 t、航速 26 kn，续航力 10000 n mile。可携载垂直/短距起落战斗机 12 架、“海王”中型多用途直升机 14 架。主要用于在近海执行巡逻警戒和空中支援等作战任务。 （撰写：王印秀　审订：王绍明）

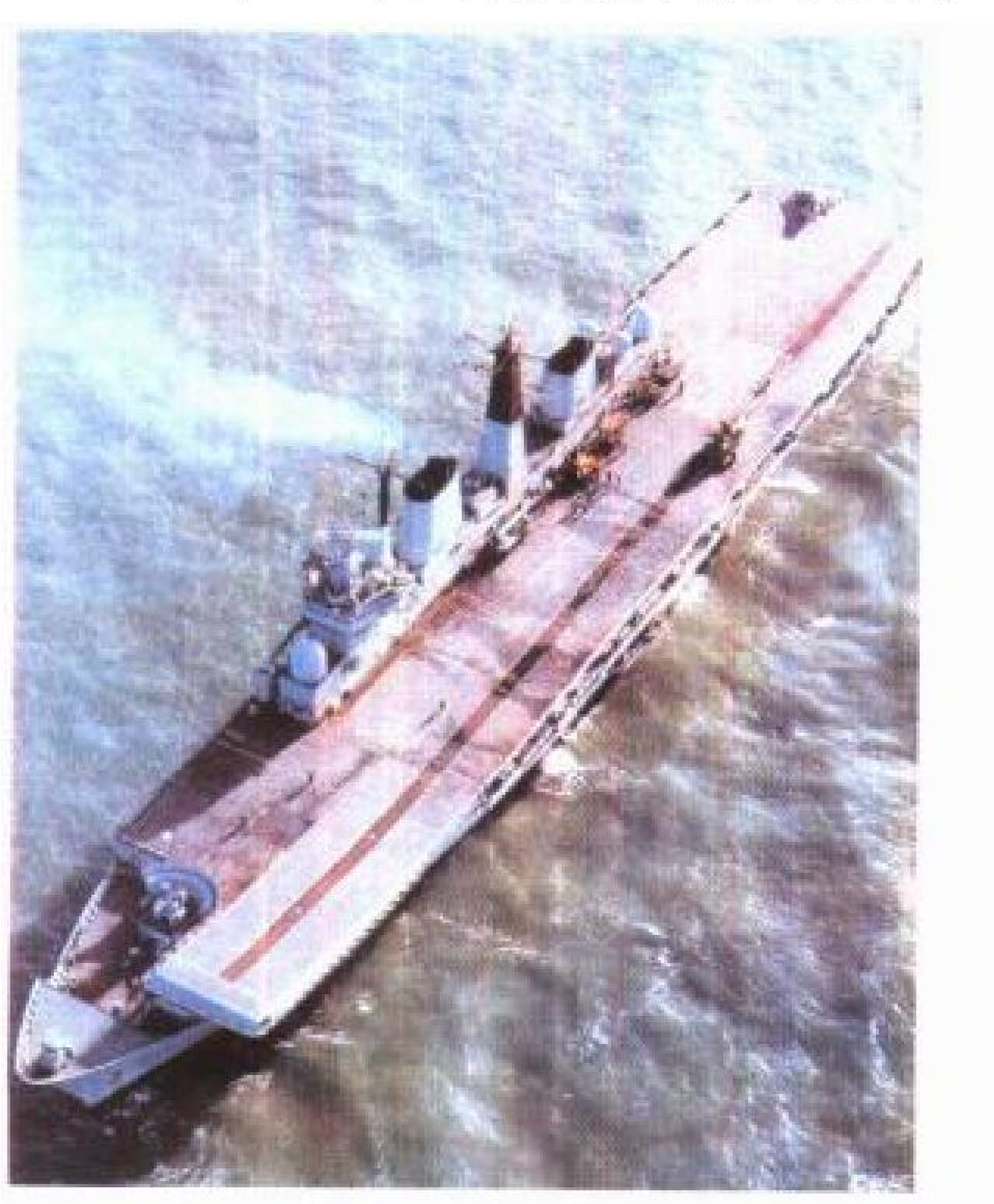


图 1 英国“皇家方舟”号航空母舰



图 2 泰国差克里·纳吕贝特号航空母舰

xiaoxing qidian dengluting

小型气垫登陆艇 small air-cushion landing craft 采用小型全垫升气垫船建造的高速登陆艇。主要用于两栖登陆作战时快速运送登陆兵及其武器装备，实施岸到岸或船坞登陆舰携带由舰到岸的直接抢滩登陆作战任务；平时用作短途高速运输。20 世纪 70 年代，英国曾建造后勤支援型 BH·7 MK 4 级多用途全垫升气垫登陆艇，总重 56 t，最大航速 58 kn。可携载 170 名全副武装的登陆兵；若混合装载，则可载 60 名登陆兵及其武器装备和 3 辆越野车、火炮等或 18 t 军用物资。20 世纪 80 年代，苏联建造了 1209 型小型多用途攻击气垫登陆艇。该艇总重 53 t，艇长 23.3 m，宽 10.5 m，浮态吃水 0.9 m，最大航速 60 kn，续航力 300 n mile。动力装置：燃气轮机 2 台，2 套轴系同时驱动垫升风扇和 2 个变螺距空气螺旋桨。装载能力：60 名配备武器装备的陆战队员或 6 t 作战物资。平时用于沿海巡逻警戒，或向无码头岸滩输送补给物资。



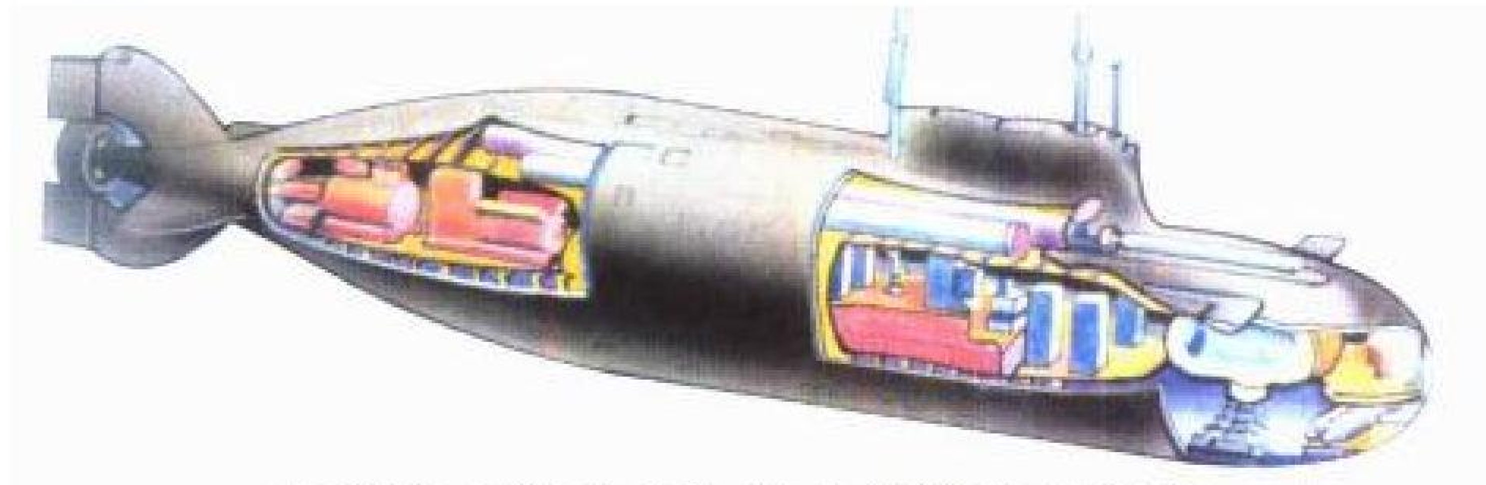
前苏联 1209 型气垫登陆艇

（撰写：王　青　审订：王印秀）

xiaoxing qianting

小型潜艇 small submarine 常指水下排水量 100～600 t 间的特种潜艇。用于近海区域，运送作战蛙人执行特种任务和用鱼雷、水雷反击敌方水面舰船。其特点是机动性好，容易

操纵控制，暴露目标的物理场较低。20世纪90年代初，俄罗斯建成“箭刀鱼”LOSOS级小型潜艇2艘。采用钛合金非磁性艇体，工艺独特，强度较高。该型潜艇主尺度虽小，由于采用非传统的结构布置形式，将武备和运送容器布置在耐压壳体外，故潜艇舱室内艇员和蛙人仍有足够的工作和生活空间。并装备有雷达、声呐、电子战设备等。两个密封容器内装有专用的设备，包括若干单人水下运行设备，使蛙人能与潜艇保持联络，得到工作上的支持，如提供呼吸用空气、供



俄罗斯“箭刀鱼”号小型潜艇剖视图

暖和供电，并确保水中仪器的正常运行。“箭刀鱼”号艇，水上排水量218 t，水下满载排水量390 t，艇长28.2 m，宽4.6 m，高5.3 m。有柴油机、电动机各1台，功率160 kW，采用柴—电推进。水下航速5.65 kn，续航力134 n mile，自持力10天，下潜深度200 m，编制艇员4人。武备有2具533 mm体外鱼雷发射管，作战时可携带2枚鱼雷或2枚水雷，以及6名蛙人。（撰写：王 青　审订：张惠言）

xiaoxing shuilei

小型水雷 small mine 锚雷、漂雷装药量在100 kg以下，沉底雷装药量在250 kg以下的水雷。该类水雷主要用于打击小型水面舰船。（撰写：李玉才　审订：董大群）

xietong zuozhan nengli

协同作战能力 cooperative engagement capability (CEC) 可对处在不同位置、使用不同传感器及武器的每个作战平台所提供的能力进行综合，从而达到最优化的作战能力。CEC需要实现对来自所有平台的每个传感器的探测数据（包括未处理的数据）共享，同时需保证数据的精确性和及时性。这样，作战平台形成网络后，可将它们视为一个综合的分布式战区防御系统。CEC的主要装置包括协同作战处理器（CEP）和数据分配系统（DDS），以及专用的相控阵收发天线。每个平台的CEP需具备对来自本平台和CEC网络中的所有平台的数据进行处理的能力。每个DDS必须保证数据在精确的时间内高可靠地传送，而不影响CEC网络中数据的传输速度和容量。DDS的处理能力在容量、周期、速率、抗干扰能力、误码率等方面均以若干数量级超过常规数据链，以实现确保火控质量数据的传输。CEC是为了保证和扩展舰队抵御下一代先进空中威胁武器能力和针对传感器和武器系统的协同而研制的。通过在探测级和武器发射级建立的网络，每个平台可以通过若干平台上的传感器来观察战区空中态势，而不再受其自身传感器和武器性能的限制。将来，CEC结合到空军、陆军、海军陆战队的传感器和空防系统，必将具有战区范围防空和协同作战的潜在能力。

（撰写：王瑞清　审订：宋则喜）

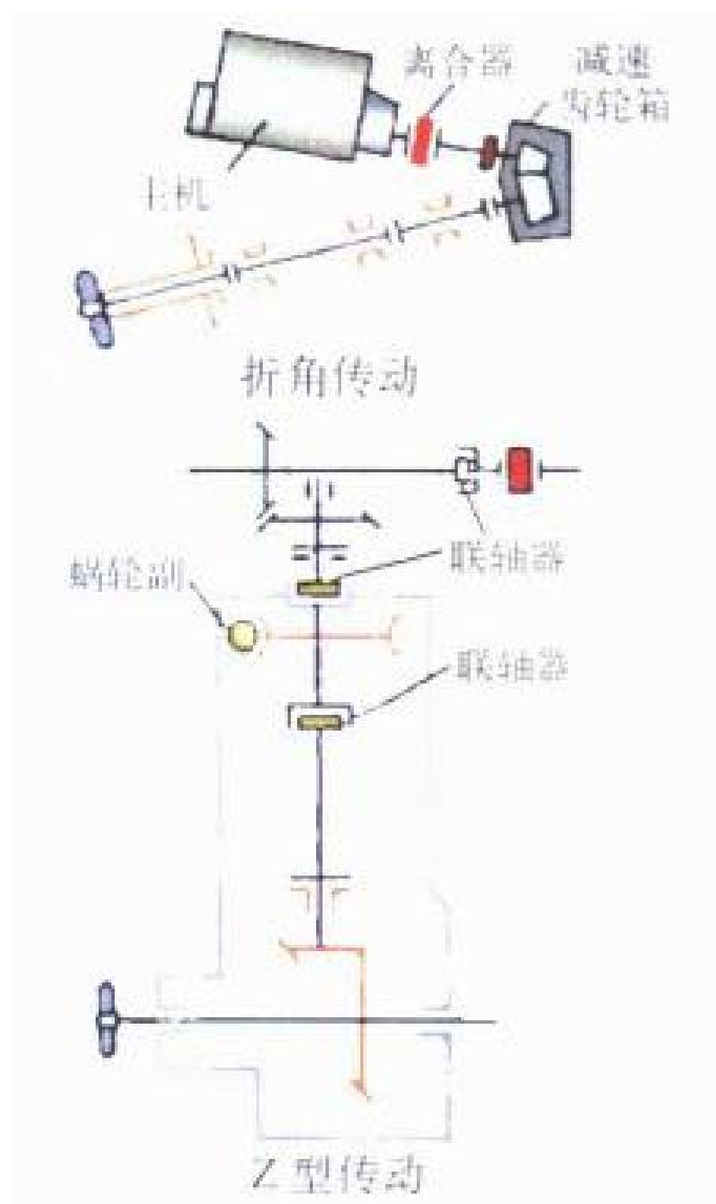
xiejia fashe xitong

斜架发射系统 oblique launching system 舰艇上用于装载和倾斜发射导弹和火箭式深水炸弹的系统。通常由固定基座、固定式或回转式倾斜发射装置和随动系统及发射控制系统等构成。现代水面战斗舰艇装载的反舰导弹，大多采用固定式（定角）斜架发射系统；而舰空导弹和反潜导弹多数采用回转式斜架发射系统，并逐步向垂直发射系统发展。潜艇水上发射巡航导弹或反舰导弹，都采用固定斜架发射筒或活动式斜架发射箱，安装在指挥室围壳两侧，平时平放，发射导弹时仰起一定角度进行发射，对陆上或水面目标实施攻击。

（撰写：王印秀　审订：陈佐周）

xiejiaozhoushi jiansu chilun xiang

斜交轴式减速齿轮箱 intersected shaft reduction gear box 输入轴和输出轴相交一定角度的减速齿轮箱。用于主轴和轴系中心线斜交或相垂直的传动装置中。一般采用圆锥齿轮传动。斜交角小于90°的称折角传动，常用于主机装在艉部的高速艇。高速主机经正倒车离合器和弹性联轴器带动斜交轴式减速齿轮箱，再经轴系带动螺旋桨。斜交角成90°的称Z型传动，主机带动输入轴，经第一级圆锥齿轮减速后，由垂直轴带动第二级圆锥齿轮，再带动螺旋桨。借蜗轮副转动第二级齿轮箱，使螺旋桨可绕垂直轴作360°回转，推力方向可改变。用两台Z型传动的主机，改变其推力的大小和方向，相互配合，可使船舶极易实现紧急停止，急速转弯，快进快退、原地回转，横向滑移和微速航行等，可省去操舵装置，主机也不需另配倒车装置。广泛用于港内拖船。



斜交轴式减速齿轮传动

（撰写：船 锌　审订：柳贡民）

xiepoban xitong

斜坡板系统 internal ramp system 又称甲板间坡道系统或船内坡道系统。舰船内供车辆通行的系统，分为固定式或活动式两种。固定式结构简单，但占用空间大，主要用于大型舰船。活动式又称可收藏斜坡板系统，由斜坡板、驱动装置、操纵系统和固紧装置等组成，放下斜坡板后可供车辆通行。斜坡板是连接上下两层甲板的内部跳板，活动式斜坡板用铰链与甲板相连，放下后构成甲板间有斜度的供车辆通行的设施。斜坡板的长度应使其放下后的坡度满足通行车辆的爬坡能力，最大坡度不大于20°，宽度应满足车辆通行和防护板的宽度要求，设有水密装置时，还应加上水密装置所需的宽度。斜坡板上设有防滑设施。活动式斜坡板的首端安装驱动装置，两侧设有固紧装置。操纵系统能将斜坡板牢固地固定在所有的工作位置上。当操纵系统中的液压系统与其他甲板机械合用时，一般应采取措施确保在操纵斜坡板时与其合用的甲板机械不受干扰。操纵台上设有油压，油位和油温的声光报警装置。（撰写：李传明　审订：陈惠民）

xielou shiyan

泄漏试验 leak test 为检查设备的密封效果进行的试验。在舰船工程中，除对设备、管路、阀门与附件、艉轴密封装置等做泄漏试验检查其密封效果是否符合要求外，对船体、舱壁、各种液舱也应做泄漏试验。对潜艇船体的气密、水密

要求更严格，通常要进行耐压船体液压试验，目的是用极限压力对耐压船体进行水压试验，检查耐压船体强度并判断是否存在不允许的变形和泄露缺陷；耐压船体气密试验，目的是下水前用规定压力的空气进行密封试验，检查耐压船体及其安装件的密闭情况；为检查船体、分段或总段等结构和焊缝有无泄漏、渗漏，还需进行船体紧密性试验，其方法主要有煤油试验、充水试验、压水试验、气雾试验、真空盒法试验等。此外，对隔舱和各种液舱也应做液压试验、气密性试验等泄露试验，以检查其施工质量。

（撰写：张延飞　审订：尚邦贤）

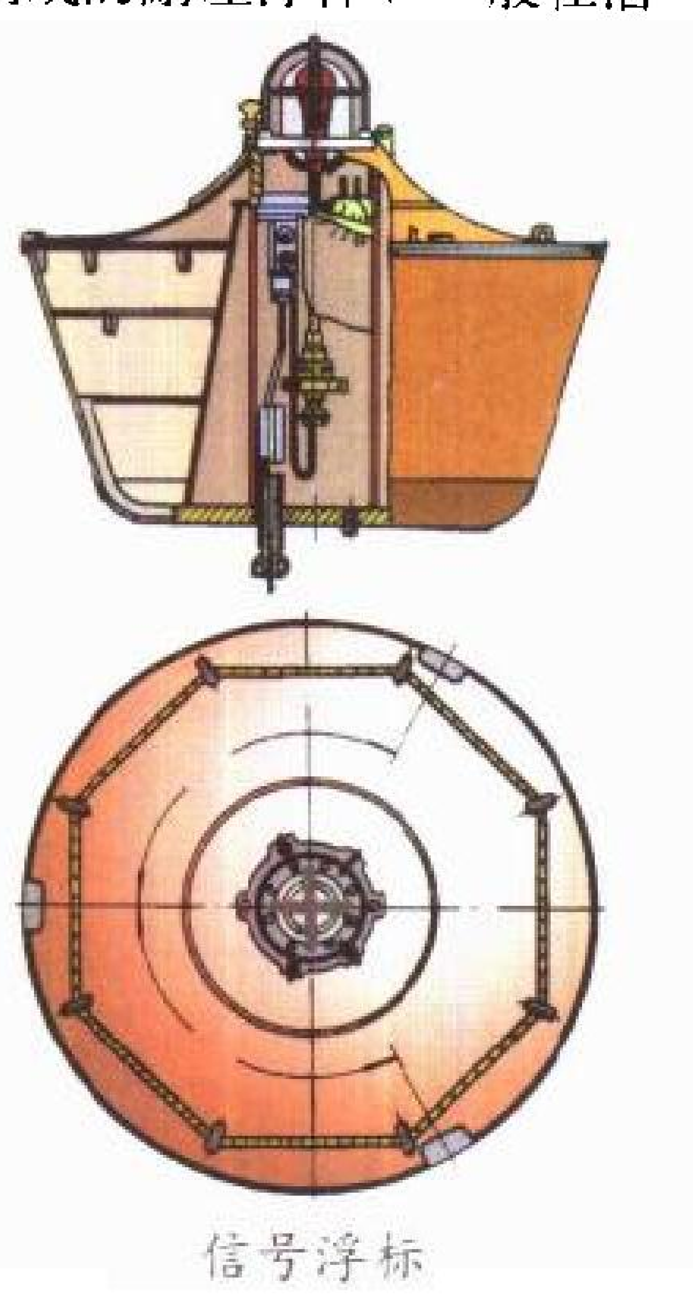
xinhejin xisheng yangji

锌合金牺牲阳极 sacrificial zinc alloy anode　用锌基合金材料制成的牺牲阳极。具有工作电位稳定，电位效率高，发生电流具有一定的自调能力，保护效果可靠，容易制造，价格低廉等特点。20 世纪 50 年代起，中国开始应用锌合金牺牲阳极，从最初单一的船用产品，发展到压载水舱、港工设施、海水冷却系统、储罐沉积水部位、地埋管线等领域应用的产品。目前，锌基合金牺牲阳极主要为锌—铝—镉合金牺牲阳极。

（撰写：林云辉　审订：武　晶）

xinhao fubiao

信号浮标　signal buoy　潜艇失事后在海底不能上浮时放出，用于显示失事潜艇位置，又能发出求救信号，以待救援的专用救生浮标。是一种用金属制成的耐压浮体，一般在潜艇首、尾救生脱险舱顶部上层建筑的专用围壁内各装一个，并通过有手柄传动的爪进行固定。其结构有四球结构、椭圆结构和圆锥结构等多种，外涂红白相间或橘红色。平时紧固在潜艇非耐压艇体壳板内，下系数百米长的电缆接入潜艇耐压壳体内，浮标上装有信号灯及与潜艇相通的电话，也有在电缆的一端并联一根钢缆的，将钢缆另一端与潜艇逃生舱口盖相接。当使用救生钟救援时，将连接潜艇的电缆根部脱开，由救援船将电缆及钢缆吊至船上，利用钢缆引导救生钟接近潜艇逃生舱口。有的信号浮标上还装有无线电通讯装置，有的还在其下部装接耐压通气管，以便从水面向失事潜艇补给高压空气和液体食物等。

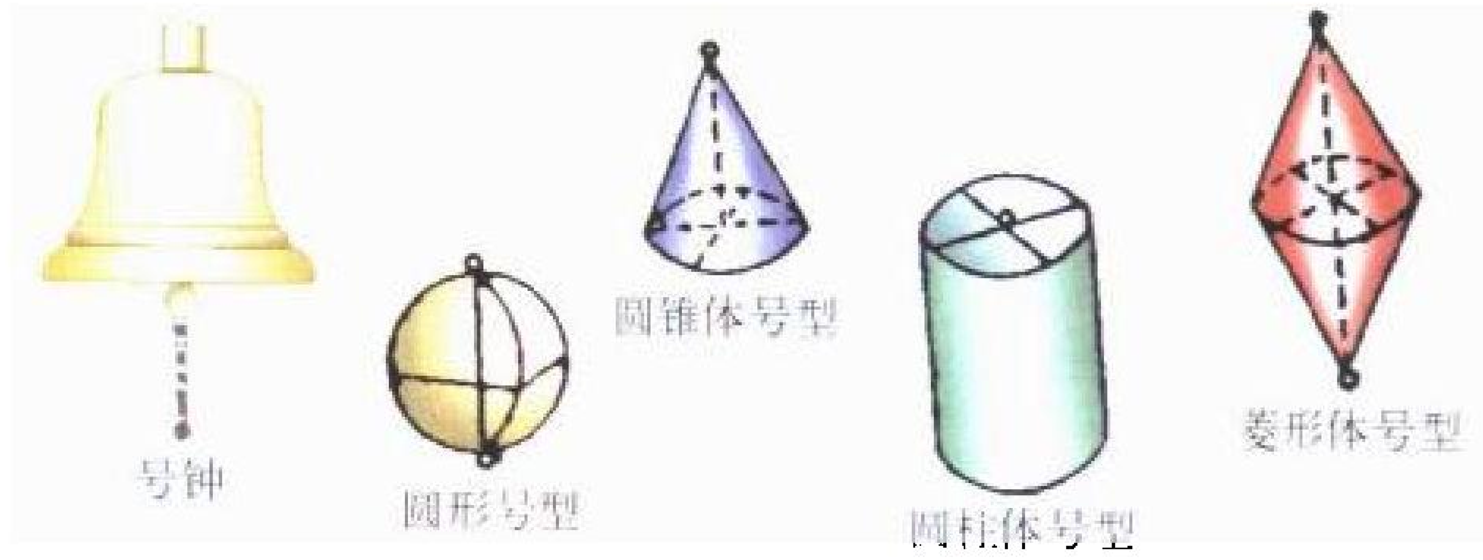


信号浮标

（撰写：刘　静　修订：李传明　审订：盛振邦）

xinhao shebei

信号设备　signal equipment　舰船上可对外发出各种视觉和听觉信号的设备的总称。包括号灯、号型、号旗、烟火信号器具和音响信号器具等。根据《国际信号规则》、《国际海上避碰规则》以及各国政府的规定，按约定共同遵守的原则，供舰船之间或船、岸之间相互连络和了解彼此状态或操作意图之用，并用以防止碰撞和呼救。号灯是夜间或能见度不良时表明舰船动态或作业状态的灯具。按位置分有桅灯、舷灯、尾灯等；按功能分有锚灯、通信灯、操纵号灯、环照灯、拖带灯、失控灯等。还以数量、颜色、光弧和能见距离显示其意义。号灯结构应具有较好的防振动、耐腐蚀、抗颠簸和抗摇摆的性能。号型是日间悬挂在船上规定位置、具有特定形状和颜色、表明舰船动态或作业状态的几何体。有球型、圆锥形、菱形、圆柱形、提篮形等不同形式，并有黑色、红色和白色等不同颜色的区别。按《国际海上避碰规则》，目前在国际水域航行的舰船其号型一律为黑色。号旗是供舰船通信用的各种旗帜。有国际信号旗、国旗、军舰旗、公司旗、船名旗、手旗等。烟火信号器具是在舰船遇难时发出烟雾、声光等求援信号的器具，有红星火箭、降落伞火箭、音响火箭、音响榴弹、红光信号和信号烟雾等及其发射架或信号枪。音响信号器具是能发出一定规律音响信号的器具，主要用作避碰信号和遇难信号。有号笛、号钟、号锣等。号笛又常用以表示问候、致礼和致哀。号钟也用作报时、报警、抛锚报节等船内联系信号。



各种信号设备

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

xingbo zuli

兴波阻力　wave making resistance　与船舶航行时产生重力波所消耗的能量相当的船舶阻力成分（R_W）。水面舰船或在近水面航行的潜器航行时船体表面各部分或气垫船的气压面各点扰动流体，使水气交面产生重力波系（包括横波系和散波系）。为形成和维持船侧及后方的波形（包括其中的破波成分）所需能量来源于船体对流体持续做的功。设达到稳态航行时维持该波形的能耗率为 dE/dt，则兴波阻力为 $R_W = dE/dt/U$，其中 U 为船的航速。兴波阻力是水面船舶的主要阻力之一，特别是对于高速船型，兴波阻力占较大比例。减小兴波阻力是船型快速性优化的重要手段，目前常见的措施主要有船型优化、设置球鼻艏、配置某种消波部件、加装气垫、利用双体或多体船型各片体间的有利干扰等。兴波阻力也是剩余阻力的主体部分。实验中尚难以分离出兴波阻力。兴波阻力理论计算百年来有了长足进展，许多方法在船型设计、阻力性能研究、船型优化中有应用价值，但尚未有通用、准确的兴波阻力理论算法。

（撰写：黄德波　审订：李积德）

xingguang daohang qianwangjing

星光导航潜望镜　star-sighting navigation periscope　又称天文导航潜望镜。装配在弹道导弹核潜艇上，通过测定天体高度和方位以确定其真实地理位置和真实航向的专用潜望镜。是潜艇综合导航系统的重要组成部分，主要用来构成天文惯性综合导航系统，作用是对惯导漂移进行校正。一般都带有瞄准线稳定系统、随动系统和用于解算舰位和控制跟踪星体的自动解算装置。星光导航潜望镜的特点是测量精度很高，并可自动寻星和跟踪星体，是全自动的星体测量系统。由于 GPS 全球定位系统的出现，并在搜索潜望镜上获得应用，因而对星光导航潜望镜的需求现已减少。目前，美国和英国的弹道导弹核潜艇上已取消专用的星光导航潜望镜，但俄罗斯和法国的部分弹道导弹核潜艇上仍装有星光导航潜望镜。

（撰写：陆炳哲　审订：王泽和）

xingxing neiranji

星型内燃机 radial engine 具有5个或5个以上的气缸，其中心线呈放射状布置的活塞式内燃机。这种内燃机有空冷和水冷两种。最早起源于法国。由于星型内燃机气缸数较多，为了使内燃机长度较短，基本上都将气缸分成数列排列，如格诺姆内燃机有7个气缸分成7列；日本东京瓦斯电气公司的神风号内燃机有9个气缸排成9列；原苏联生产的M 504内燃机，有42个气缸排成7列，每列6个气缸，总功率达3000 kW。相对于同样功率的内燃机来说，其体积和重量都很小。星型内燃机作为航空动力曾流行一时，现在仍有应用，如国产的Z 5、Y 5等。但星形内燃机也以其结构复杂，制造要求高，使用与维修难度大等缺点只应用于航空和高性能舰艇领域。随着涡轮螺旋桨内燃机、燃气轮机、增压柴油机的发展，星型结构已逐步被淘汰。

（撰写：李晓波 审订：贾锡印）

xingcai wanquji

型材弯曲机 bar bender 完成型材成形加工的工艺设备的统称。这类设备在船厂中使用的主要是肋骨冷弯机，也可用作矫直型材构件使用。用于船体建造的型材弯曲机一般有：型钢矫直机、三辊弯曲机、三支点肋骨冷弯机、四支点肋骨冷弯机、中频加热肋骨弯曲淬火机。在使用三支点肋骨冷弯机时，对肋骨是逐段进料逐段弯曲，不仅要考虑到回弹量，还要防止出现折线型。其主要机构有夹紧机构、三点弯曲机构和进料机构等。四支点肋骨冷弯机的加工质量比三支点好。数控肋骨冷弯机可自动计算回弹量，采用逐步逼近弯曲法，生产效率高。（撰写：张全铭 审订：武 晶）

xingkuan

型宽 moulded breadth 船体中横剖面上两舷的最大水平距离。一般指船中部宽度。通常船宽指型宽。对于设计水线或满载水线处分别称为设计水线宽或满载水线宽。对于具有直壁舷的船，型宽等于设计水线宽度。最大宽度是指外板和伸出两舷的永久性固定突出物（如护舷材、舷伸甲板等）垂直于中线面的最大水平距离，对于金属船壳的船舶是在船中部量至两舷肋骨型线的距离，其他材料的船舶则是在船中部量至两舷船壳外表面的距离。型宽通常用符号B表示。

（撰写：苏永昌 审订：李积德）

xingshen

型深 moulded depth 在船舶中横剖面上，从龙骨线沿垂直于基平面方向量至上甲板边线最低点（对潜艇为甲板内表面）的距离。有圆舷缘的船舶应量至甲板横梁上缘的延伸线与舷侧肋骨外缘延伸线的交点。《国际船舶载重线公约》采用量至干舷甲板船侧处横梁上缘的垂直距离为计算型深。船级社一般以量至上层连续甲板的垂直距离为型深。强度计算则取量至强力甲板横梁上缘的垂直距离为计算型深。型深的大小与船舶的干舷、舱容、稳性、操纵性、船体强度及抗沉性等有关。型深通常用符号D表示。

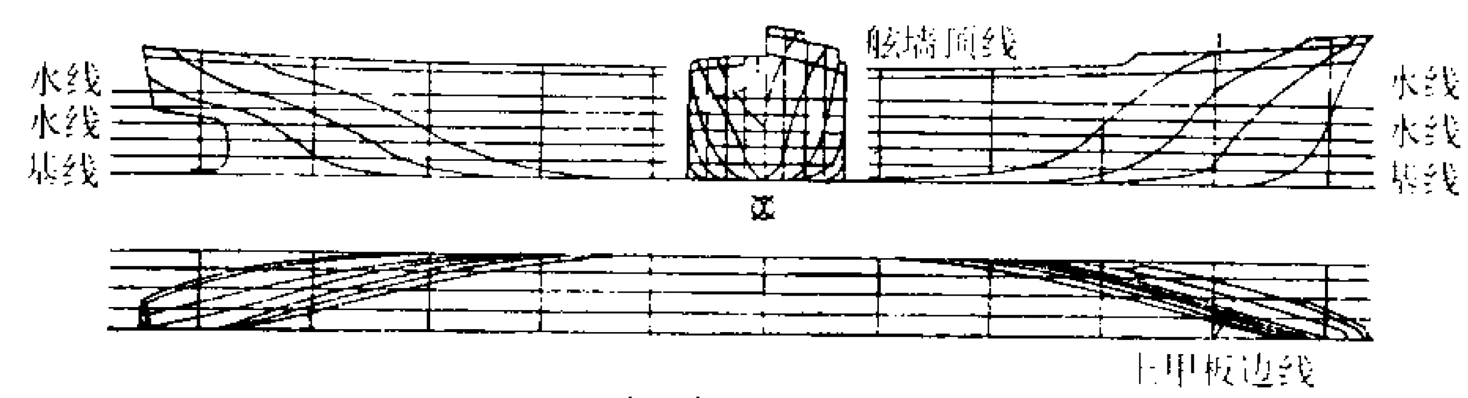
（撰写：苏永昌 审订：李积德）

xingxian guangshun

型线光顺 lines fairing 在船体型线放样中，对型线反复进行修正，以达到三面投影光顺且型值修改量满足规定要求的工作过程。由于船体理论型线设计图的比例小，隐藏了各种误差。在型线放样中按型值表数据连成的型线经常是不光顺的，因此需对型线进行修改，以便得到光顺准确的型线。型线光顺分为实尺光顺、纵向缩尺光顺、比例光顺及数学光顺。型线的数学光顺有最小二乘法、线性规划法、回弹法、曲线检验曲面修改法、圆率序列法、松弛法、孔斯曲面法等，这些方法可归结分为剖面线法和曲面法两大类：前者模拟手工放样原理，建立描绘船体型线的数学样条函数；后者按几何要求和物理条件，建立描绘船体表面的曲面方程式。两者均利用电子计算机运算来代替手工放样中船体型线的修正和光顺。（撰写：张全铭 审订：武 晶）

xingxiantu

型线图 lines plan 又称线型图。用投影方法完整地表示船体型表面的一组视图。一般以互相垂直的三个主坐标平面为基准投影面，取三组分别平行于三个基准投影面的平面剖切船体型表面，得出船体的三组型线——纵剖线、横剖线和水线。这些曲线在相应基准投影面上的投影分别称为纵剖线图、横剖线图和半宽水线图，这三组剖线图和三个基准投影面图形所组成的图就称为船体型线图。船体外形一般都是一个流线型体。在型线图中，金属船体的型表面为外板的内表面，非金属船体（如水泥船、木船、玻璃钢船体）的型表面为船壳的外表面。通常船体均对称于中线面，故只需画其一侧即可。在型线图上，常记有该船的主要要素和型值表，并标注有艏艉轮廓线、甲板边线、甲板中心线、甲板和水线端部的圆弧半



船体型线图

径、平板龙骨半宽和舭部升高等有关尺寸。型线图的比例尺视船的大小和图的用途而定，常用的有1：100，1：50，1：20等。型线图是船舶设计、计算和建造的重要依据，是关系到船舶设计全局的一张图纸。船体型线与船舶航行性能、船舶总布置、装载容积和建造工艺等有关，是绘制其他图样、进行船体放样和船体性能计算等的依据。基于型线图是船舶设计和建造的最基本图纸之一，要求各视图间充分协调和投影一致，并达到型线光顺。为检验船体舭部型线曲度较大处的光顺性，常作一条和几条斜剖线。型线图习惯上是根据船舶的主尺度及有关船型系数，利用母船资料进行改造后，用手工或借助计算机、自动绘图机绘制而成的；亦可采用数学型线等方法求得。（撰写：苏永昌 审订：李积德）

xingneng ceshi

性能测试 performance measurement 利用人工或自动的方法来度量产品在实现其功能时所能达到的性能指标，以便验证产品是否满足规定要求，或检验产品期望的结果与真正结果之间有无差别的过程。性能测试包括的范围很广，大到可以对大系统的性能进行测试，小到可以对元器件进行测试（如电子元器件的电气性能测试、机械性能测试等）。测试的手段包括有手工、半自动、全自动。无论用人工的或用自动的方法进行性能测试都必须通过一定的手段来实现。其中包括测试用的仪器、仪表和测试的实施方法（含技术文件的准备，如编制测试的实施细则）。对于电子设备，通用的测试仪表有：万用表、示波器、兆欧表、逻辑分析仪、通信规程仪

等。专用的测试仪器可根据具体的测试范围、测试条件和要求自行配置。对环境的性能测试还要有环境测试实验室和各种装置（如高低温储存室、振动台、冲击锤、颠震台、盐雾和霉菌室等）。对系统功能、性能的测试有仿真测试系统、接口检测仪、电缆检查仪、光学方位仪、大地经纬仪、GPS 等。此外为了完成系统或设备的性能测试，还需一定的保障条件，如雷达反射体、靶标等。性能测试是检查产品的功能和性能，保证产品质量必不可少的手段。

（撰写：臧磐安　审订：常福文）

xingneng jianding shiyan

性能鉴定试验 performance evaluation trial　为考核已定型和已装备的产品的性能是否保持原定战术技术性能指标，或根据特定的要求对某一项设备、系统的战术技术性能而进行的试验。如对库存一定时间的产品的质量鉴定，对转厂生产产品的质量鉴定等。鉴定试验任务由订货方或使用方提出鉴定任务书，在试验基地（试验场或使用方指定的试验场所）进行，由试验基地或使用方指定的单位编制试验实施计划并组织实施。鉴定试验项目要有针对性，突出重点。鉴定试验结束后，由试验单位提供鉴定试验结果报告。

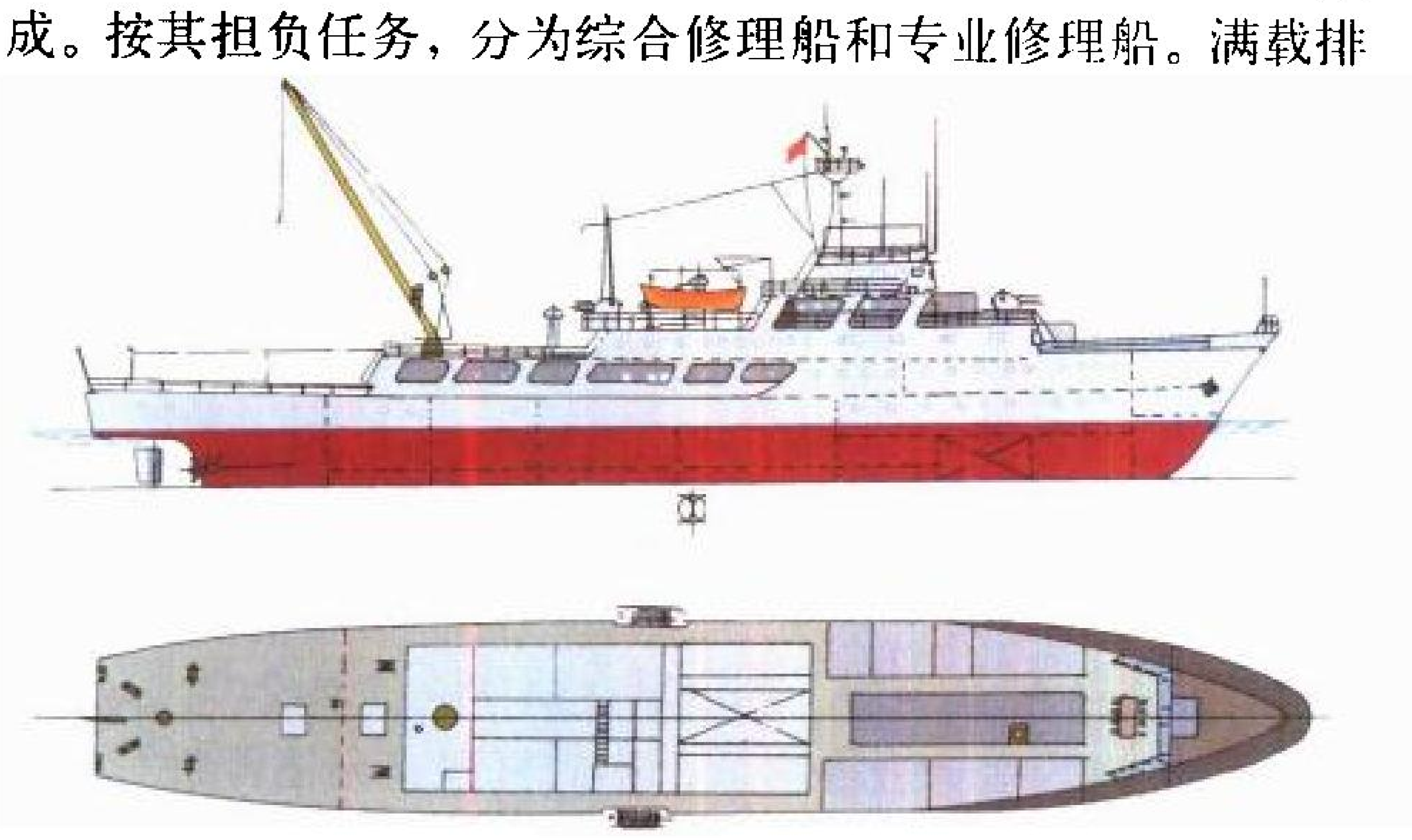
（撰写：庞常战　审订：冯国华）

xiuchuanchang

修船厂 shiprepair yard　专门进行船舶修理的工厂。修船厂具有停放和修理船舶的船坞和修船码头，也要配置适当的起重设备、动力设备、电焊气割设备及除锈、涂装设备等。修船厂的放样、船体加工、下料的区域较小，也不需要专门的分段除锈车间，因此修船厂的厂区比造船厂小。中国的大部分船厂是修造兼营的修造船厂，这类船厂除了制造船体和主辅机直至完整的舰船外，还兼有修船任务。这样使造船任务和修船任务相结合，更充分地利用厂里的设备，有利于船厂的生产经营。（撰写：张金铭　审订：武　晶）

xiulichuan

修理船 repair ship　专为舰艇、舰载机及其武器装备进行修理的勤务舰船。主要任务是：伴随舰艇编队，随时提供舰艇战斗损伤修理、事故修理和临时紧急抢修等勤务；恢复和保持在修武器装备的战术技术性能，保障作战训练任务的完成。按其担负任务，分为综合修理船和专业修理船。满载排



修理船示意图

水量数千吨至 20000 t。动力装置多为蒸汽轮机或柴油机，航速 15～29 kn。一般采用远洋运输船型，高干舷，甲板面积宽大，采光通风条件好，有较大的发电能力。船上设有与其相适应的修理系统和车间及其技术人员，一般装有自卫武器。综合修理船上设有数十个修理车间和测试检查室，装备有机械加工、焊接、浇铸、锻造设备和光学、精密机械及电子设备修理所需的测试、修理设备及修理零部件，可完成对舰艇的一般性修理和对船体、主辅机以及其他配套设备的综合修理。修理较集中，时间短，适应现代快速维修要求。专业修理船包括船体修理船、内燃机修理船、电子设备修理船、导弹修理船、鱼雷修理船、登陆艇修理船和飞机修理船等。专项修理功能强，但设备单一，任务单一，多项修理任务需多种修理船参加，修理分散，时间长，效益低。专业性修理船已不再建造。中国 1984 年建成潜艇修理船，满载排水量 1962 t，航速 15 kn。可与大型浮船坞、拖船组成海上机动修理船队，为潜艇进行维修、战损抢修、充电、充气和排除一般性机械故障。（撰写：王印秀　审订：王绍明）

xiuliting

修理艇 repair boat　用于对港内停泊的舰艇进行巡回检查和零星修理的艇只。多用登陆艇改装而成。满载排水量 100 t 左右，装柴油机 2 台，航速 10 kn 左右。艇上装有车床、钻床、刨床、砂轮机、液压机、电焊机、气焊机、发电机、钳工工具和木工工具等。主要是对舰艇主机、辅机进行换件修理，对电器设备、管系进行维护，对船体进行焊补修理等。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

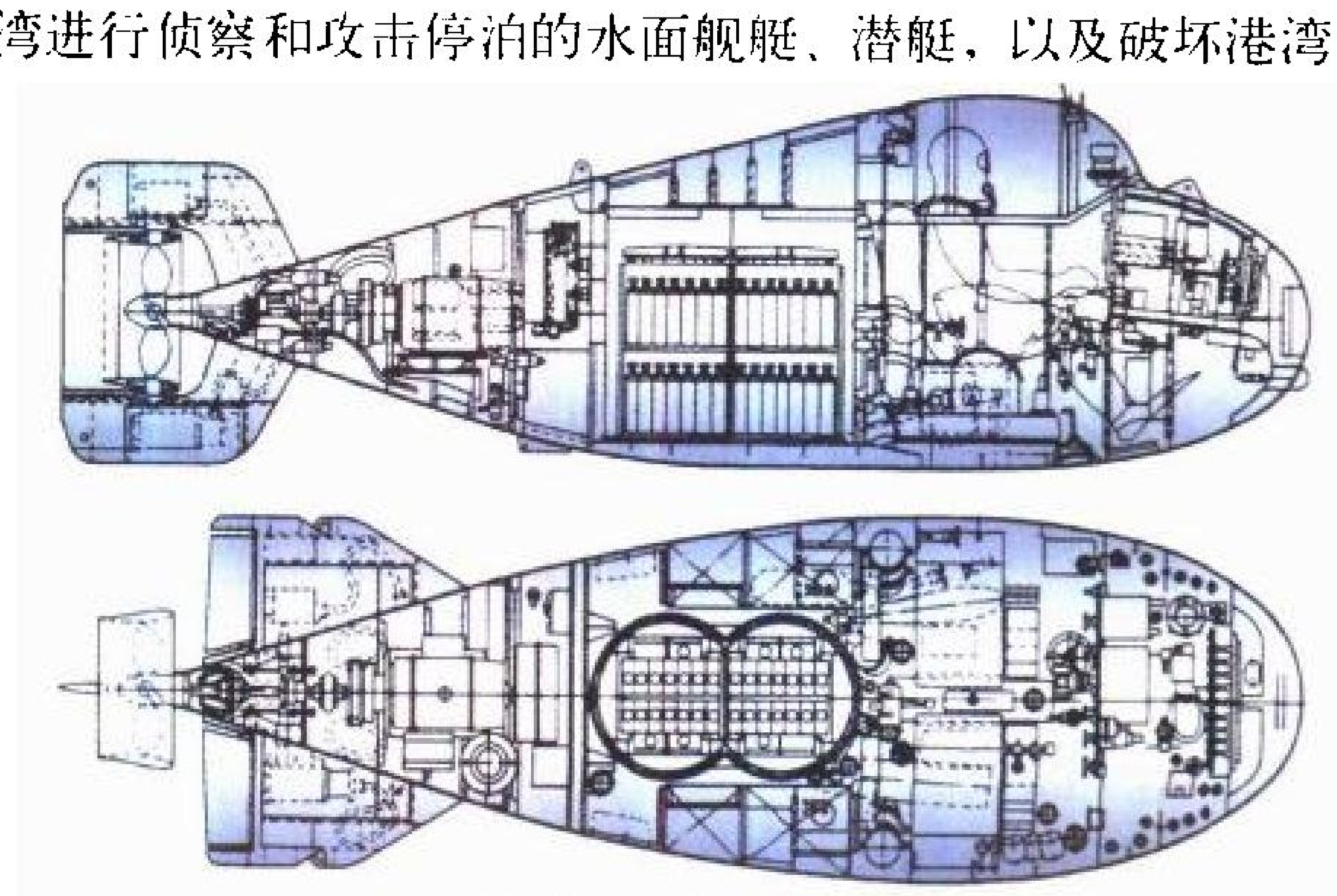
xiuzheng zongdun

修正总吨 compensated gross ton (cgt)　表达船厂的实际造船能力、船舶产量等的相对数量的计量单位。不同吨位不同种类的船舶复杂程度不同，每总吨的建造工作量和船价不一样，为具可比性，用修正系数 C 将不同吨位段（登记吨或载重吨）的不同种类船舶的总吨数折算为基准船（或标准船）的总吨数，这种经过折算的总吨就是修正总吨（即 cgt 或 cgrt）。通过统计分析建造实绩资料来选定基准船或标准船、划定吨位段和确定各船种的各吨位段的修正系数。例如，经济合作与发展组织（OECD）选定 10000 gt 或 15000 dwt 的普通货船为基准船（或以建造量比较多的货船为标准船），确定其修正系数 C=1.00，而确定 80000～160000 dwt 的原油船的 C=0.40、1000～3000 gt 客船的 C=4.00。各种不同的船舶均有不同的修正系数（不同的 C 值）。

（撰写：李义路　审订：谢　新）

xiuzhen qianting

袖珍潜艇 midget submarine　又称微型潜艇。通常指水下排水量 100 t 左右的潜艇。主要用于潜入敌方基地、港口、港湾进行侦察和攻击停泊的水面舰艇、潜艇，以及破坏港湾设



俄罗斯袖珍潜艇布置图

施；运送突击队员进行侦察、破坏活动；担负己方基地、港湾的警戒、护卫等任务。水下航速 6～11 kn，续航力 60 n mile 左右；水上航速 7～11 kn，续航力 1000～2000 n mile。自给力 7～14 昼夜。可携带 2～4 枚鱼雷或 4～8 枚水雷。因续航力小，活动范围受限，多在近岸海区活动，或由大、中型水面舰船、潜艇携载运至作战海区放出，单独执行任务。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

xuni xianshi

虚拟现实　virtual reality　可以创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统。虚拟世界是全体虚拟环境或给定仿真对象的全体。虚拟环境是由计算机生成的，通过视、听、触觉等作用于用户，使之产生身临其境感觉的交互式视觉仿真。为了设计和构建一个身临其境的虚拟现实环境，需要计算机图形学、图像处理与模式识别技术、智能接口技术、人工智能技术、多传感器技术、语音处理与音响技术、并行处理技术、高性能计算机技术和网络技术等技术支撑。虚拟现实系统的基本特征是：沉浸、交互、构想。构建虚拟现实系统需要以下硬件系统：跟踪系统（以确定参与者的头、手和身躯的位置）、触觉系统（提供力的反馈）、音频系统（提供立体声源和判定空间位置）、图像生成和显示系统（产生视觉图像和立体显示图像）、高性能计算机处理系统（有高处理速度、大存储容量、强联网能力）。在软件方面，除一般所需的软件支撑环境外，需提供一个产生虚拟环境的工具软件包，其功能为：能够接受和处理多传感器的信息（如头盔跟踪信息）、能生成立体的显示图像、并包含各种数据库（如地形地貌数据库、物体形象数据库）和各种 CAD 软件的集成环境。构建虚拟现实系统所需的部分软、硬件设备有：⑴ 人机接口所需的各种传感器，如三维空间传感器、跟踪球、三维空间探针、数据手套、头盔式显示器、触觉和力度反馈器等；⑵ 虚拟环境产生器，根据仿真任务的性质和用户的要求，能在工具软件和数据库的支持下产生仿真任务所需的、三维的、适于用户的情景和实例，使用户具有亲临其境的沉浸感和交互作用能力。虚拟环境产生器的关键技术是实时性和图形处理能力，其基本硬件是高性能的 CPU 和图形加速部件。基本软件是三维图形制作、数据压缩及数据融合等软件；⑶ 程序设计工具集，如虚拟现实系统编辑器，用以编辑虚拟空间中多维信息所描述的对象及真实世界（包括参与者的手、身躯）在虚拟空间中的映射。虚拟现实技术在舰艇领域多用于舰艇（或编队）对抗仿真、舰艇武器电子系统作战效能仿真、舰艇操纵控制模拟训练及舰艇三维虚拟设计等。

（撰写：林钧清　审订：齐福奎）

xuni yulei

虚拟鱼雷　virtual torpedo　利用虚拟技术由计算机生成的在性能上全部或部分与真实鱼雷相似的环境系统。主要由高性能计算机系统、三维视觉图像生成与立体演示系统、立体音响生成与扬声系统等部分构成。虚拟鱼雷的核心是建模与仿真，其模型一般包括实体模型、过程模型和环境模型等。通过建立数学模型，对鱼雷、人、环境及三者相互关系进行描述。虚拟鱼雷使参与者产生视觉、听觉、触觉等信息，有身临其境的感觉，可以根据虚拟环境作出实时操纵和控制决策响应，或对虚拟鱼雷的运行结果进行观察、分析、调试和修改，可用于鱼雷虚拟设计、虚拟制造和虚拟试验等。

（撰写：刘卫东　审订：吴旭光）

xuni zaochuan jishu

虚拟造船技术　virtual shipbuilding technology　以建造系统的全局最优化为目标，以计算机支持的仿真技术为手段，对船舶产品及其建造过程进行建模以实现造船模拟的工艺与技术。在船舶设计阶段，实时地、并行地模拟出船舶未来建造的全过程及其对舰船产品设计的影响，预测舰船性能、造船成本、可制造性，从而更快捷地组织造船生产，使船厂和车间的资源得到更合理的配置，以达到舰船产品的研制周期和成本最小化、舰船性能最优化和建造效率最高化。虚拟造船是在计算机及网络系统中实现的制造模拟，使用舰船产品模型、造船过程模型和制造设备模型，生产出数字化的舰船。虚拟造船处理的对象是舰船产品与造船系统的信息与数据，生产出来的是电子样船。虚拟造船技术包括如下几大部分：舰船产品和造船过程建模技术、虚拟车间建模技术、虚拟公司建模技术；运行和操作的仿真技术及综合可视化技术；模型部件的组织技术、工作和信息流程控制技术、碰撞的求解技术及验证技术；数据库技术、人工智能技术、系统集成技术及协同求解技术等。先进的造船计算机软件和硬件系统已经能实现虚拟造船技术。

（撰写：徐学光　审订：谢　新）

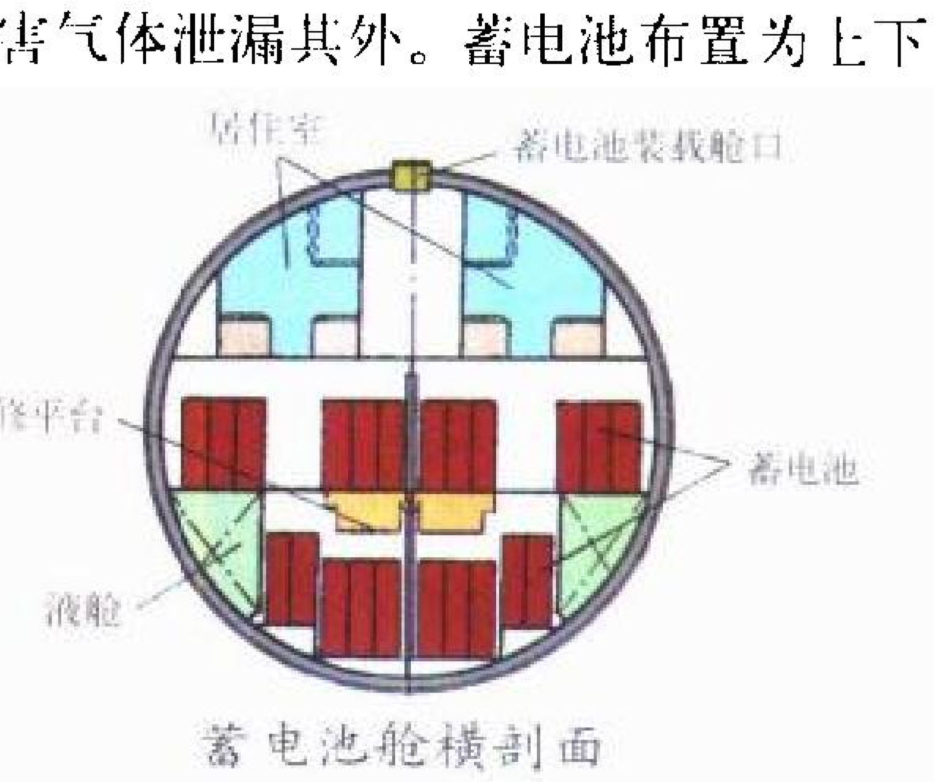
xuhangli

续航力　ship endurance　舰船在一次装载燃油、润滑油、机械用水、淡水、供应品等达到满载排水量时的装载量后，以规定的航速在平常海面上航行时，所能达到的最大理论距离。单位为海里(n mile)。军舰的续航力大小由其使命、活动海域、吨位、航速等因素确定，通常以巡航速度下连续航行的距离来计算，约为军舰作战半径的3倍。一般护卫舰、驱逐舰的续航力为 2000～6000 n mile；巡洋舰、航母的续航力为 6000～17000 n mile；核动力舰艇续航力可达 100000～700000 n mile。民用船舶常以服务航速或营运航速下的航行距离来计算续航力，其大小主要与船舶的性质、用途、吨位、航线等有关，一般远洋货船的续航力可达 10000 n mile 以上。在设计船舶时，续航力和自持力是用以计算船上所需装载燃油、润滑油、淡水、机械用水、供应品等消耗品的依据。

（撰写：苏永昌　修订：林　滨　审订：李积德）

xudianchi cang

蓄电池舱　battery compartment　潜艇耐压船体内主要存放蓄电池组的舱。一般位于指挥舱两端，为柱壳结构。存放成组蓄电池的蓄电池舱位于艇的下部，由气密的起居甲板与上部隔开，以防止氢等有害气体泄漏其外。蓄电池布置为上下两层，每层均有过道或维护平车，艇员可通过入口进到蓄电池舱检查，舱内设专用通风机，或通过潜艇通风系统对蓄电池舱通风。电池与舱壁、电池与电池间均用木衬和木楔固定，以防止潜艇摇荡时移动。舱的上部一般为生活舱室，如居住室等。其他设备主要有蓄电池自动开关、消氢装置等。舱的顶部开有蓄电池装载舱口，平时用舱口盖密封。此舱动力设备少、噪声低，是艇员的主要休息场所。



蓄电池舱横剖面

（撰写：聂　武　审订：孙丽萍）

xuanfushi shuisheng you'er

悬浮式水声诱饵 suspension underwater sound decoy, floating acoustic decoy 悬浮于水中的水声诱饵。当舰艇（或潜艇）被对方鱼雷追踪时，即可发射这种诱饵。该诱饵可悬浮在离开本舰一定距离和固定海水深度，并位于来袭鱼雷必经的路径上。其特点是可发射高强度的宽带噪声，以模拟舰艇的辐射噪声；同时，又能在强噪声背景下，检测来袭鱼雷的辐射噪声和鱼雷的寻的信号，并能模拟舰艇对寻的信号的回波，以诱骗鱼雷向诱饵方向运动。

（撰写：赵俊渭 审订：马远良）

xuanting buji

悬停补给 suspending replenishment 见垂直补给。

xuanting shuicang

悬停水舱 hovering tank 潜艇中为保持潜艇处于水下一定深度呈悬浮状态而设置的专用水舱。一般布置在耐压船体内的下部，其容积中心的纵向位置应与潜艇重心一致，以保证注排水时不增加附加纵倾力矩。其结构强度应满足实施悬停的最大深度的要求。为调整舱内压力，舱内设有通水管路和空气管路，以便通过阀件与舷外及空气系统连通或断开。通常各类导弹潜艇和核潜艇都设有悬停水舱，其他常规潜艇因受空间和布置的限制较少设置。

（撰写：聂 武 审订：孙丽萍）

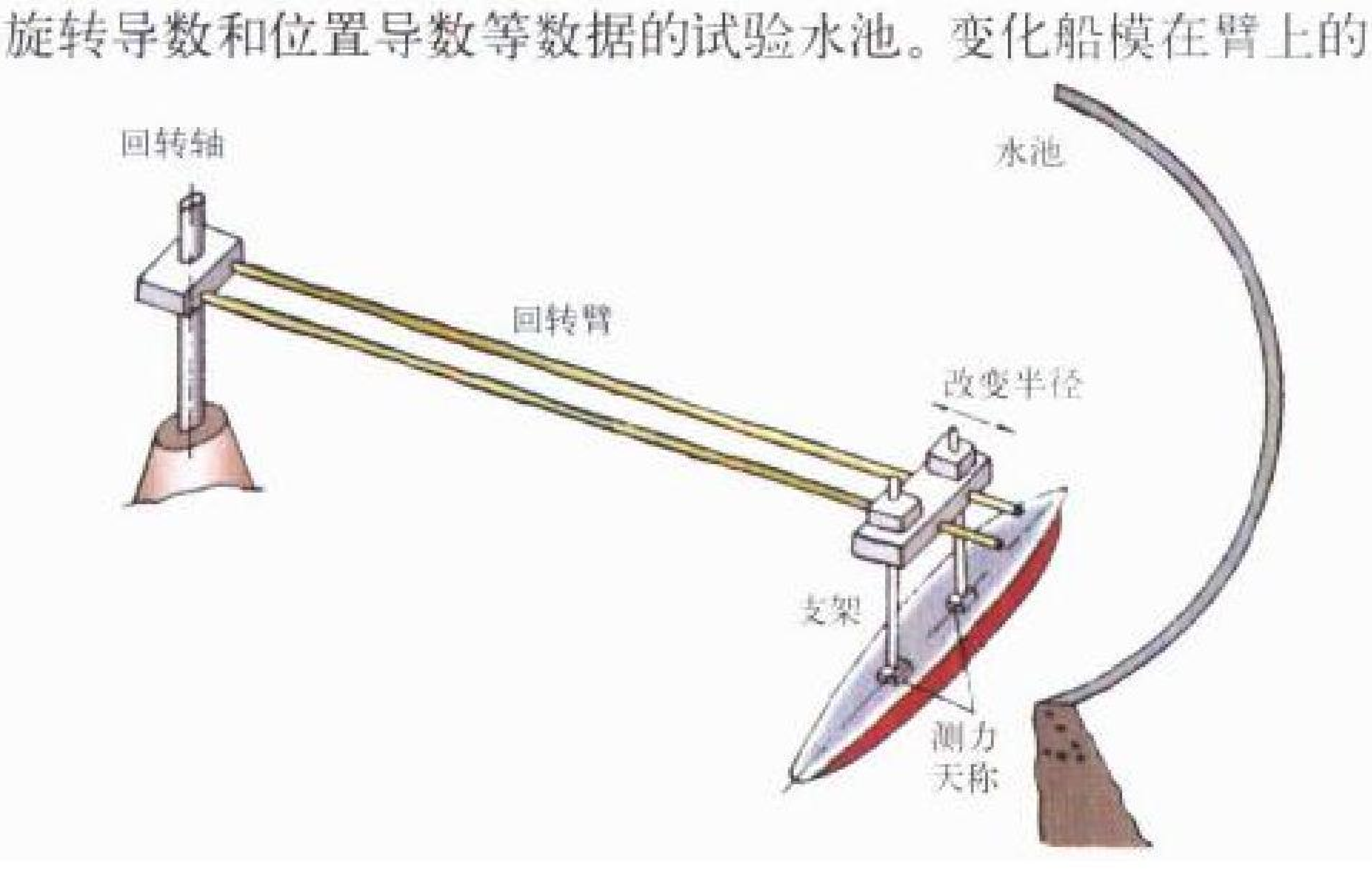
xuanting zuoyequ

悬停作业区 hover operation area 舰船上直升机进行悬停加油、垂直补给等悬停作业的场所。一般设在起降平台上，并标有相应的悬停加油作业标志和直升机垂直补给进场引导标志线等作为悬停作业位置的参考基准。舰船上还配有相应的悬停作业灯光信号设施。有的舰船不设直升机起降平台，但要求具备加垂直补给等直升机悬停作业能力，此时可指定舰船露天甲板上条件合适的区域作为悬停作业区，并标绘相应的标志线和配置相应的设施。

（撰写：陈传铮 审订：沈 俭）

xuanbi shuichi

旋臂水池 rotating arm basin 在水池中央岛至池边设一旋转臂，臂下安装船模，强制船模作圆周运动以测定船舶运动旋转导数和位置导数等数据的试验水池。变化船模在臂上的



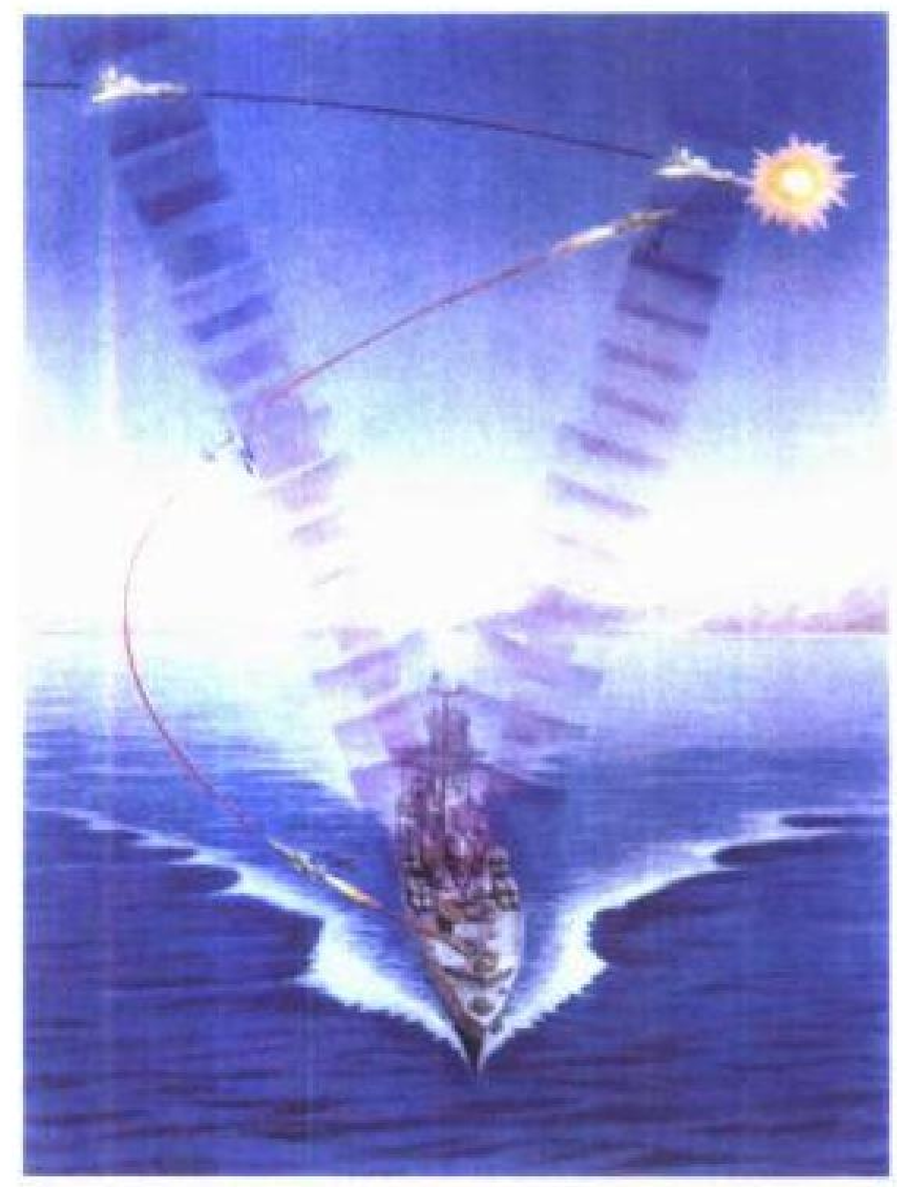
旋臂试验水池示意图

安装半径，可测得水动力和力矩的旋转导数；变化船模的安装角可得水动力和力矩的位置导数；同时变化安装半径和安装角可得角速度与漂角的耦合导数。此类水池造价较高、功能有限，不如平面运动机构轻便和经济。

（撰写：楼连根 审订：盛振邦）

xunhang daodan fangyu

巡航导弹防御 anti-cruise missile defence 利用反导系统对来袭的巡航导弹进行抗击的作战行动。巡航导弹一般由舰艇、飞机和岸基发射，对巡航导弹的防御分为远程、中远程和末端三层防御。远程防御主要是使用舰载、机载武器和陆基武器摧毁对方巡航导弹发射平台；中远程防御主要是使用中远程防空导弹和电子干扰，拦截或引偏来袭巡航导弹；末端防御主要是使用近程防空导弹和中小口径火炮以及诱饵弹拦截或引偏来袭巡航导弹。随着定向能新式武器的发展，不久将可用激光、微波束武器、电磁炮等对巡航导弹实施有效防御。

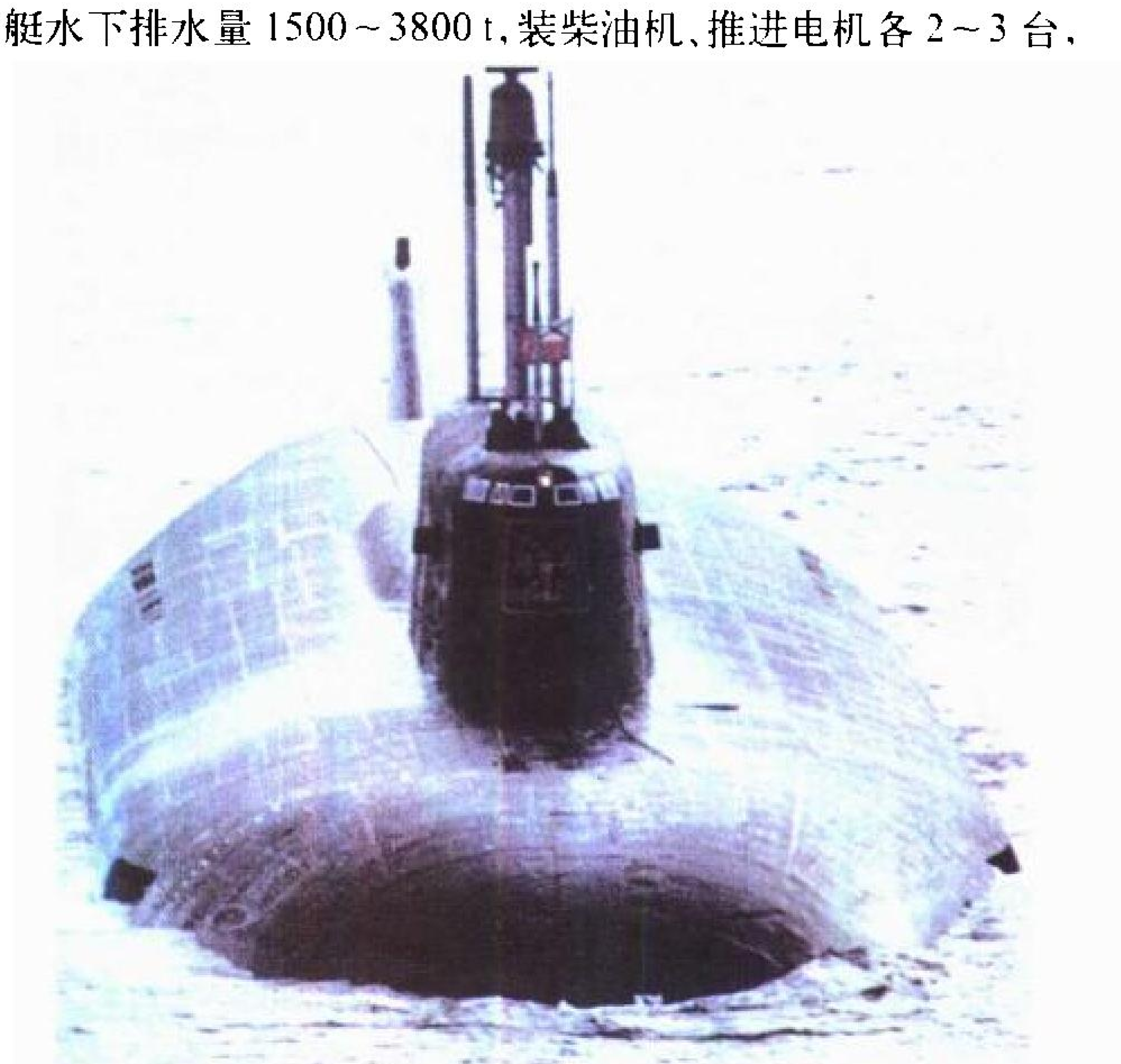


巡航导弹及防御示意图

（撰写：王印秀 审订：陈佐周）

xunhang daodan qianting

巡航导弹潜艇 cruise missile submarine 又称飞航式导弹潜艇。以巡航导弹为主要武器的导弹潜艇。用于攻击大中型水面舰艇或袭击陆上重要战略目标。按动力不同分为常规动力巡航导弹潜艇和核动力巡航导弹潜艇。常规动力巡航导弹潜艇水下排水量 1500～3800 t，装柴油机、推进电机各 2～3 台，



俄罗斯奥斯卡级巡航导弹潜艇

航速水上 18～19 kn、水下 12～20 kn，下潜深度 200～400 m，可携带巡航导弹 4～10 枚。核动力巡航导弹潜艇水下排水量 5000～24000 t，装压水反应堆 1～2 座、蒸汽轮机 2 台，航速水上 20～26 kn，水下 25～39 kn，下潜深度 300～500 m，可携载巡航导弹 8～24 枚。巡航导弹分为战术型和战略型，

均可装常规弹头和核弹头。战术巡航导弹射程 50～500 km，主要用于攻击大中型水面舰艇。战略巡航导弹射程 1500～3000 km，主要用于袭击陆上战略目标。潜艇上所携载的巡航导弹，平时弹翼折叠收缩于潜航发射箱或运载箱内，或裸体存放在导弹发射筒及鱼雷发射管内。战术巡航导弹通常由鱼雷发射管发射；战略巡航导弹由专用发射筒发射。专用发射筒一般布置在耐压艇体与非耐压艇体之间。如俄罗斯奥斯卡级核动力巡航导弹潜艇上的 24 具专用导弹发射筒，与水平面成 45° 角倾斜，分两侧对称布置在耐压艇体与非耐压艇体之间，携载 SS-N-19 远程超声速掠海巡航导弹 24 枚；美国洛杉矶级核动力潜艇垂直布置专用导弹发射筒 12 具，携带“战斧”潜地战略巡航导弹 12 枚。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

xunhang hangsu

巡航航速　cruising speed　舰艇在执行任务时，为保持编队、巡逻、巡航等所使用的航速。是计算舰艇续航力的依据。

（撰写：贾国志　审订：李积德）

xunhang ranqilunji

巡航燃气轮机　cruising gas turbine　为舰艇巡航时提供推进动力的燃气轮机。舰艇巡航功率一般仅为最大航速时功率的1/3～1/8。燃气轮机在低负载时，由于压气机效率大为降低，使燃气轮机耗油率急剧增加，甚至会出现压气机的不稳定工作。故在全燃气轮机推进的动力装置中，除有加速燃气轮机外，还需另设额定功率较小（3000～5200 kW）、转速较高，翻修寿命较长、效率较高的巡航燃气轮机，与大功率的加速燃气轮机交替或联合使用，既可增加续航力，又可以达到高航速，一般常用航空燃气轮机改装而成。近些年来也有用移植航空燃气轮机新技术专门设计的专用巡航燃气轮机出现。

（撰写：牛利民　审订：王国学）

xunluoting

巡逻艇　patrol boat　用于在沿岸水域或江河执行巡逻警戒和某些特殊任务的小型水面战斗艇只。按使用水域，分边防巡逻艇、内河巡逻艇、港湾巡逻艇、近岸巡逻艇等；按执行任务，分警戒巡逻艇、缉私巡逻艇、侦察指挥巡逻艇、海上营救巡逻艇等。排水量一般 100 t 左右，武器装备主要有小口径舰炮、机枪以及为完成某些特殊任务所需要的各种设备。边防、内河港湾巡逻艇多为玻璃钢船体，排水量十几吨至数十吨，吃水浅，一般为喷水推进型小艇，机动性能好，多执行治安、指挥和防汛检查等任务。也有采用全垫升气垫船型，可用于浅滩、湍流和冰面航行巡逻。沿岸巡逻艇有采用航速高、耐波性好的水翼艇艇型，航速可达 50 kn 以上。

（撰写：王青　审订：王印秀）



图 1 法国巡逻艇



图 2 俄罗斯“幻影”级巡逻艇

xunyangjian

巡洋舰　cruiser　具有多种作战能力，能在远洋作战的大型水面战斗舰艇。主要任务是：掩护航空母舰编队或其他舰船编队，保护己方海上交通线和破坏敌方海上交通线、攻击敌方舰船、基地、港口和岸上目标，支援登陆和抗登陆作战，以及担负海上编队指挥舰等。按动力分为常规动力巡洋舰和核动力巡洋舰；按使命任务不同分为对海巡洋舰、反潜巡洋舰和防空巡洋舰等。在帆船时代，巡洋舰指通常不参加战列线



图 1 俄罗斯“彼得大帝”号巡洋舰

战斗，主要用于巡逻、护航的快速炮船。在蒸汽船时代初期，则指明轮巡航炮船。19 世纪 60 年代开始建造近代巡洋舰；90 年代开始出现有炮塔和装甲的装甲巡洋舰。第一次世界大战期间，出现以蒸汽轮机为动力的巡洋舰，燃油代替燃煤，满载排水量 3000～4000 t，航速 30 kn。装 127～152 mm舰炮和联装的鱼雷发射装置，用以压制敌方驱逐舰、引导、支援己



图 2 美国提康德罗加级巡洋舰

方驱逐舰进行战斗。第二次世界大战初期，出现排水量大于 10000 t、舰炮口径 155～203 mm 的重巡洋舰和排水量小于 10000 t、舰炮口径小于 155 mm 的轻型巡洋舰；以后又出现了满载排水量 27000 t，舰炮口径 305 mm 的大型巡洋舰。1955 年美国将重巡洋舰波士顿号改装成世界上第 1 艘导弹巡洋舰；1961 年又建成世界上第 1 艘核动力导弹巡洋舰“长

滩”号，装备有巡航、反潜、舰舰、舰空导弹和相控阵雷达等新型武器装备，从而推动了现代巡洋舰的发展。随后，英、美、法、苏、意等国也相继建造了具有现代作战能力的导弹巡洋舰。（撰写：王印秀　审订：王绍明）

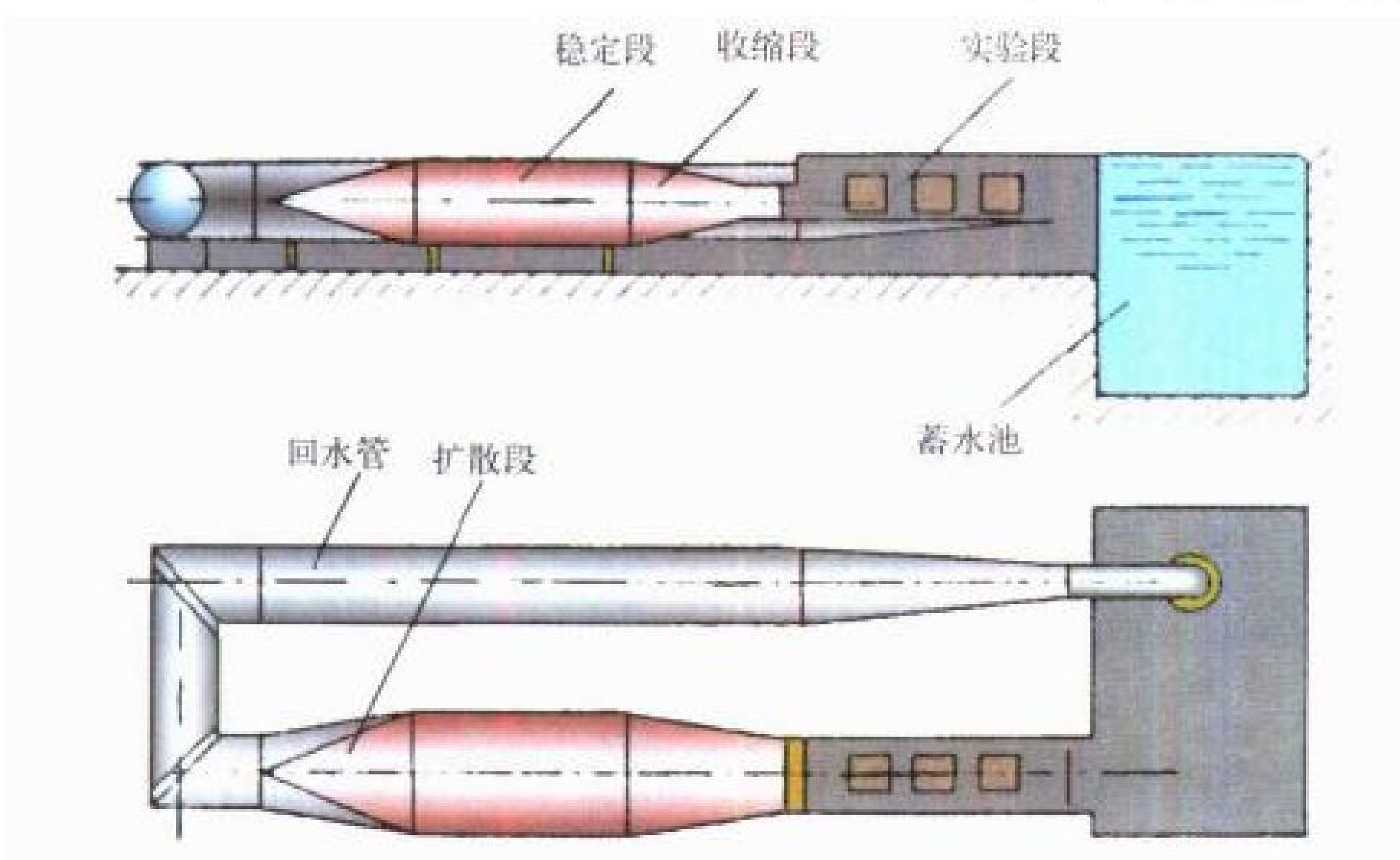
xunhuanbeng

循环泵　circulating pump　向主、辅冷凝器提供冷却水的泵。向主冷凝器提供冷却水的泵称主循环泵；向拖动发电机和货油泵等使用的汽轮机的凝汽器提供冷却水的泵称辅循环泵。主循环泵一般采用立式电动双吸式离心泵，或汽轮机驱动的轴流泵。对航速大于 15 kn 的舰船，其主循环泵的流量只需考虑进出港口和低速航行时主机的需要，全扬程一般为 8 m 水柱左右。辅循环泵一般为独立设置。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

xunhuan shuicao

循环水槽　circulating water channel　可将水流作循环流动的船模试验设备。在循环水槽中，将试验船模固定在试验段（工作段），水流流经船模。在水槽的底部和两侧设有观察窗。循环水槽按其结构形式分为卧式、直式、漏斗式；按其作用分



常规循环水槽示意图

为常规循环水槽、减压循环水槽和风浪流水槽。循环水槽可进行船模阻力、螺旋桨敞水、船桨舵间配合、流态测量和流谱观察等试验，还有海洋工程结构物流体动力载荷的试验。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

xunlianjian

训练舰　training ship　又称练习舰或教练舰。专供海军院校学员或舰艇人员海上实习的勤务舰船。分为综合训练舰和专业训练舰。可提供多种训练条件，如航海训练和各种设备操纵训练等。专业训练舰是以某项专业训练为主，较多的是航海训练舰。现代训练舰一般满载排水量 2500～8000 t，也有 10000 t 以上的。多数以柴油机为动力，航速 20～25 kn。舰上可容纳学员 100～300 名。具有良好的耐波性、适航性和较大的自持力及续航力。设有较完善的、先进的训练设施，操作部位宽敞、居住生活条件较好，适于学员实际操作和远航训练。中国



中国训练舰

1989 年建成远洋航海训练舰“郑和”号，满载排水量 5448 t，装柴油机 2 台，总功率 12620 kW，航速 20 kn，自持力 30 天，续航力 10000 n mile。装备有 30 mm 自动舰炮、57 mm 自动舰炮、火箭式深水炸弹发射装置各 2 座，以及各种雷达、声呐、通信、航海等设备和油水、干货海上补给接收装置等。设有大型教室 3 个，可容学员 200 名、教官 30 名进行教学实习和远洋航海训练。（撰写：王印秀　审订：王绍明）

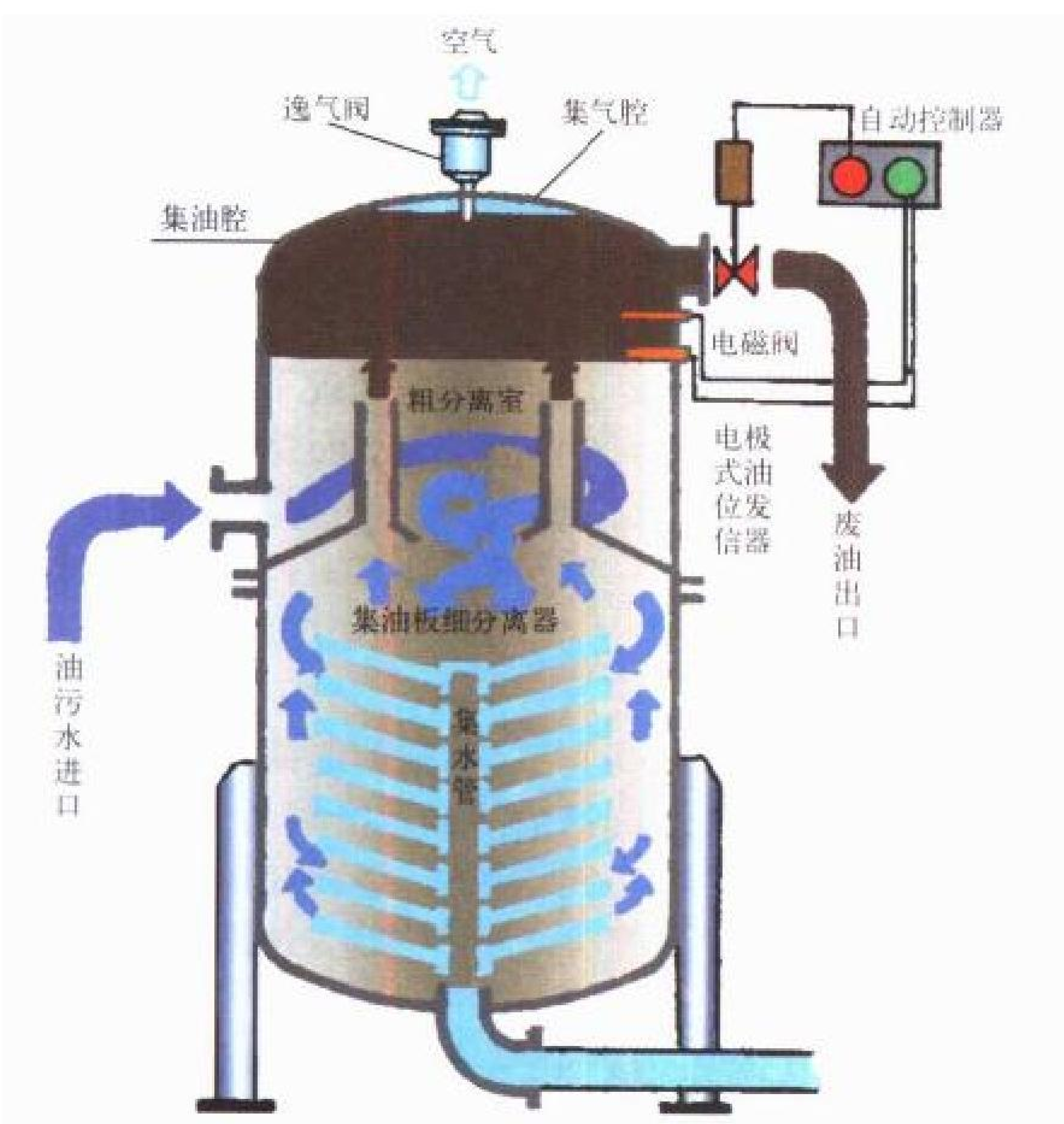
xunlian shuilei

训练水雷　training mine　供训练使用的各种水雷的统称。有锚雷、沉底雷、漂雷及其他供训练用的水雷。训练水雷装有引信、辅助仪表、装置及专用部件，不装发火装置、不填炸药，代之以显示（记录）仪器与配重，供操作人员在海上或陆上训练使用。（撰写：李玉才　审订：董大群）



yacang youwushui chuli xitong

压舱油污水处理系统 ballast water treatment system 又称污水舱防油污系统。用于防止油性压载水污染水域的一种专用管路系统。由油污水处理装置、排水油分监控装置、污水舱、污油舱及管路等组成。其工作程序是使油性压载水或洗舱水进入污水舱先作澄清处理，再由油污水处理装置进行最后处理，处理后流出的净水经排水油分监控装置检测，合格后予以排放。如检测结果不符合排放标准，则自动切断，不向舷外排放而重回污水舱继续处理。



压载油污水处理装置

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

yadian huannengqi

压电换能器 piezoelectric transducer 利用压电效应完成电声转换的换能器。早期的压电换能器是利用天然或人工晶体（例如石英晶体、酒石酸钾钠和磷酸二氮氨晶体等）的压电效应而制成。压电效应就是某些单晶或多晶功能材料制成的构件在电场作用下会产生形变（逆向压电效应），在受外力作用产生形变时位于构件表面的电极之间会产生电荷（正向压电效应）。现代的声呐换能器大部分是压电换能器，但是不再使用单晶材料，而是用性能更好的压电陶瓷材料制成，例如，钛酸钡（$BaTiO_3$）、锆钛酸铅（PZT）压电陶瓷等。利用压电陶瓷制作换能器的好处之一是便于做成各种不同的形状，例如，圆环形、圆片形、球壳形、长条形等，其表面电极的敷设方式也有种种变化，从而激发出多样的振动模式。压电换能器的结构形式很多，应用于声呐的常用结构形式有纵向振动压电换能器、圆环（柱）形压电换能器、弯曲振动压电换能器、弯曲一伸张式压电换能器、球形压电换能器等。压电换能器的静态电阻抗是电容性，其接收电压灵敏度在远低于机械共振频率的低频端接近于某一恒定值，特别适合于宽带信号的接收。有鉴于此，现代标准水听器多采用压电换能器。

（撰写：马远良　审订：赵俊渭）

yali shuigui

压力水柜 pressure water tank 利用内部积蓄的压缩空气的膨胀作用自动输水的水柜。可作饮用、盥洗和卫生等生活用水的贮水柜。水柜内装有水位表、压力表和安全阀等，用以监测并释放压力过高的水或空气。柜顶装有供气阀用以补充压缩空气。柜的进、出水口分别与水泵排出管和输水管相接，再由输水支管通向各用水点。根据柜内水位变化情况，由水位继电器控制电动水泵启动充水或关闭停水，保证连续不断自动供水。（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

yalitong

压力筒 pressure tank 又称深水高压试验筒。模拟海洋深处高压环境下对潜艇及深潜器耐压壳结构模型进行试验的装置。压力筒装置由压力筒、端盖启闭与模型起吊设备、加压系统、控制系统、测量与监视系统、热交换与冷却系统组成。压力筒结构形式大多为圆柱体，主要性能指标为压力及筒体内径。目前最高压力的压力筒可模拟世界最深海沟的静水压力。筒体内径由不足1米至数米。压力筒加载方法有静压加载与循环加载两种。静压加载由高压泵把压力筒内介质加到最大压力，然后由维持泵保持该压力。循环加载的压力是变化的，目的是决定试件的概率寿命及疲劳影响。循环加载系统由函数发生器、放大器、伺服控制系统来控制多台压力泵实现的。为了更好地模拟海洋环境，压力筒能进行静压加载与循环加载试验，能利用海水作工作介质，能对压力筒进行温度控制。压力筒除了进行耐压壳结构的强度、稳定性和疲劳试验外，其作用是多方面的，不同的作用对压力筒提出不同的要求。例如，做循环载荷试验应考虑压力筒的疲劳寿命，做内爆试验的压力筒应设有撞击载荷承受装置，做声换能器试验的压力筒需要在压力筒内壁上加装无回声敷料等。

（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

yasuo kongqi xitong

压缩空气系统 compressed air system 又称压缩空气管系。对产生、输送和供应压缩空气的机械设备及管路的总称。由空气压缩机、空气瓶、气水分离器、减压阀、管路及其他附件等组成。舰船上需用压缩空气的设备和器件很多，如柴油机动力装置主机和辅机的启动，气胎离合器，通海阀箱的冲洗，压力水柜充气，天窗启闭，还有气动调节元件、号笛、雾角和风动工具等均需使用压缩空气。由空气压缩机压缩空气，经气水分离器输入主空气瓶，除供主、辅机启动所需外，其余经减压阀减至不同气压后供其他设备用于启动、冲洗和充气等。空气压缩机一般采用二级活塞式压缩机，由电动机驱动，常设两台，可自动启停和切换。潜艇上作为控制航行

状态用的压缩空气系统参见潜艇压缩空气系统。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

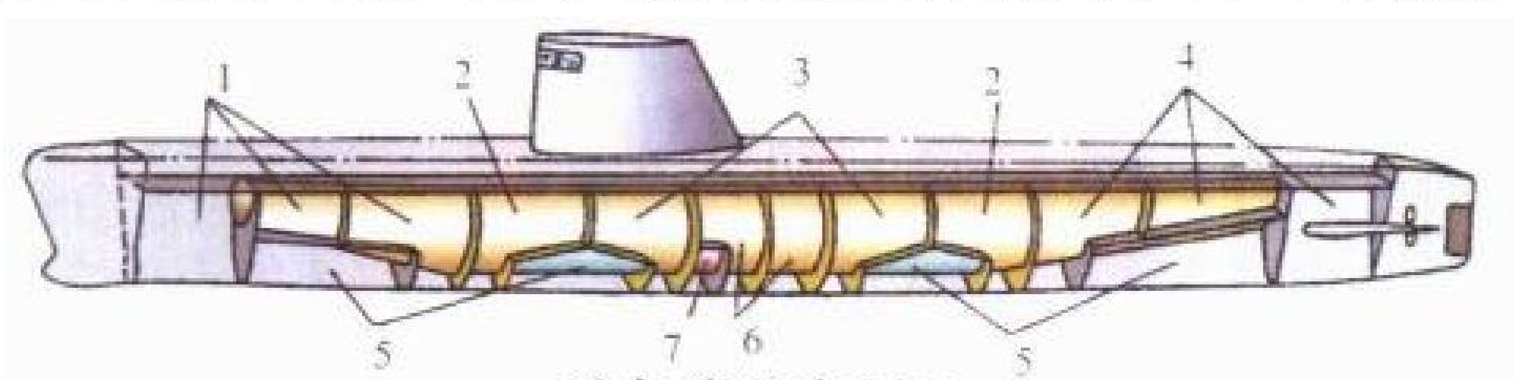
yazaibeng

压载泵　ballast pump　将水注入或排出压载水舱（柜）或在各压载水舱间调节水的泵。一般用于压载，即通过充、排各压载水舱的水或调节各压载水舱间的水，调整舰船吃水、纵倾和横倾，以改善因货物装卸和油水消耗及海况变化等所引起的对舰船浮性和稳性的不利影响。压载泵在汽轮机船上兼作辅冷凝器的循环泵；在柴油机船上兼作舱底泵。一般压载泵采用电动活塞泵、双缸蒸汽直动泵或立式电动离心泵。压载泵的扬程一般为 20～30 m 水柱。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

yazai shuicang

压载水舱　ballast water tank　注入舷外水来调整船的重心位置、浮态及纵倾，改善船舶航行性能的舱。各类机动船常设有压载水舱。因航行过程中随着油水等的消耗，船的重心升高导致稳性不足，或空载航行时因船尾吃水浅，螺旋桨叶可能露出水面使螺旋桨效率降低，并可能引起严重振动，风浪中航行甚至出现飞车；或由于艏吃水浅，艏部船底产生拍击，故需在压载水舱中注入一定数量的压载水。有些船（如客船、集装箱船）为达到足够的吃水和适宜的稳性，即使在满载出港时也需加压载，以调整船的稳性和浮态。此外，车客渡船



潜艇液舱布置图

1—艏部主压载水舱；2—燃油压载水舱；3—舯部主压载水舱；4—艉部主压载水舱；5—燃油舱；6—调整水舱；7—快潜水舱

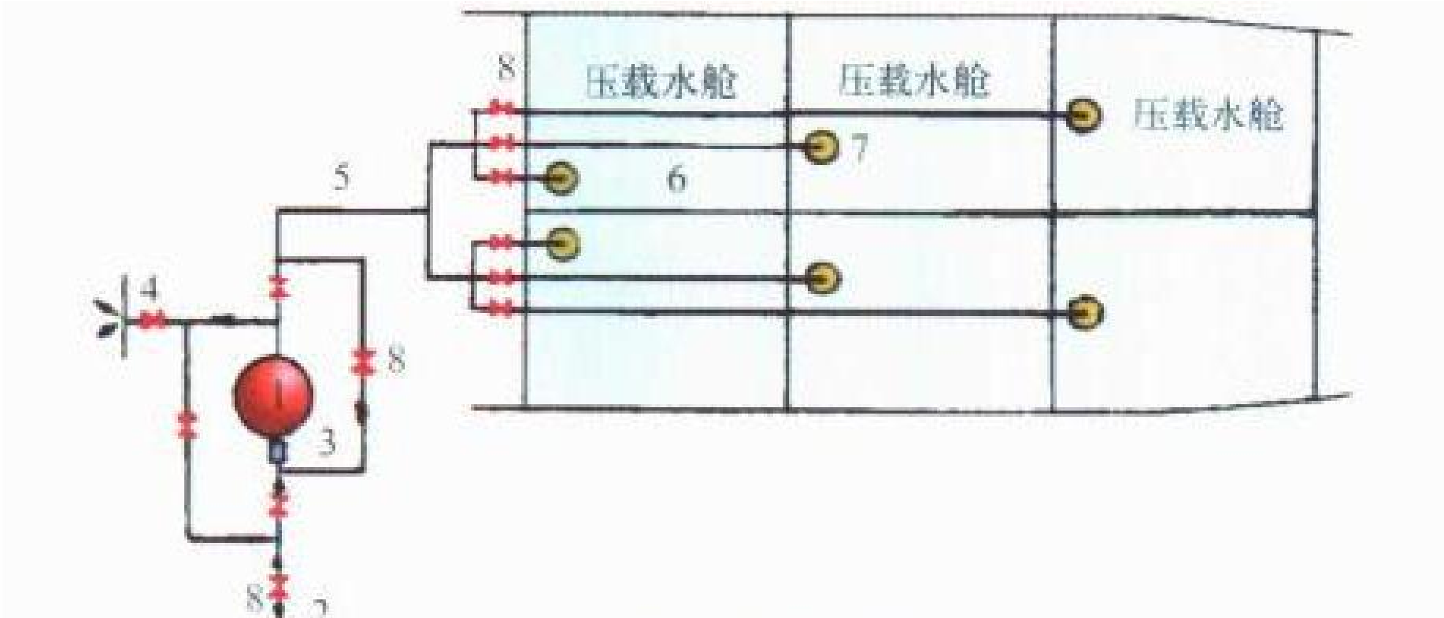
上的压载水舱在车辆上下时可起调节平衡的作用。压载水舱一般设于双层底、艏尖舱、艉尖舱内，容量不足时需设深舱（包括边舱）作为压载水舱。为保护船体免受腐蚀，舱内应涂刷水泥或其他有效涂料。该舱设有注排压载水的管系和空气管、计量管等。其容量和位置应根据空载时所需的压载水量，并考虑各种装载条件下纵倾调整的需要以及对船体强度的影响等因素确定。潜艇的压载水舱一般对称布置于左右舷，在耐压壳与非耐压壳体之间由艏至艉布置多个压载水舱。

（撰写：聂　武　审订：孙丽萍）

yazaishui xitong

压载水系统　ballast system　又称扶正系统。通过向压载舱充、排压载水以调整舰船吃水、纵横倾，以扶正船身或增加舰船稳性的系统。由压载泵、进水和排水管道、分配阀箱、通海阀、通往各压载水舱的支管和附件等组成。一般可在机舱采用手动集中控制或采用液压、气压或电动控制系统遥控操作。水线以下的低位压载水舱可由通海阀经分配阀箱及支管直接注入舷外水。压载泵的排出管和吸入管与具有较大容量的舱底泵、消防泵及通用泵等相连，以便必要时各泵通用。为防止水域受污染，压载水中如混有油质需经分离后才可排出。一般大、中型舰船的压载水系统可与货油装卸作业配合，以实现压载水的充、排和舰船吃水、油舱液位等的遥测、遥控管理自动化。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）



压载水系统原理图

1—压载水泵；2—海水门；3—滤器；4—排出阀；5—压载水总管；6—压载水支管；7—吸水口 8—截止阀

yazuli

压阻力　pressure resistance　沿船体湿表面将流体的法向应力在船舶运动方向积分所得的数值（R_P）。实质是流体法向力的合力形成的阻力。压阻力包括粘性压阻力和兴波阻力两部分。其中粘性压阻力是由沿流线的涡迹所产生的诱导阻力和附面层排水阻力、分离阻力合成的形状阻力所组成。压阻力与摩擦阻力合成总阻力。对于丰满船型和水翼船等，应注意压阻力中的涡迹诱导阻力和形状阻力成分。对于高速船型，压阻力中的兴波阻力是构成总阻力的主要成分。

（撰写：黄德波　审订：李积德）

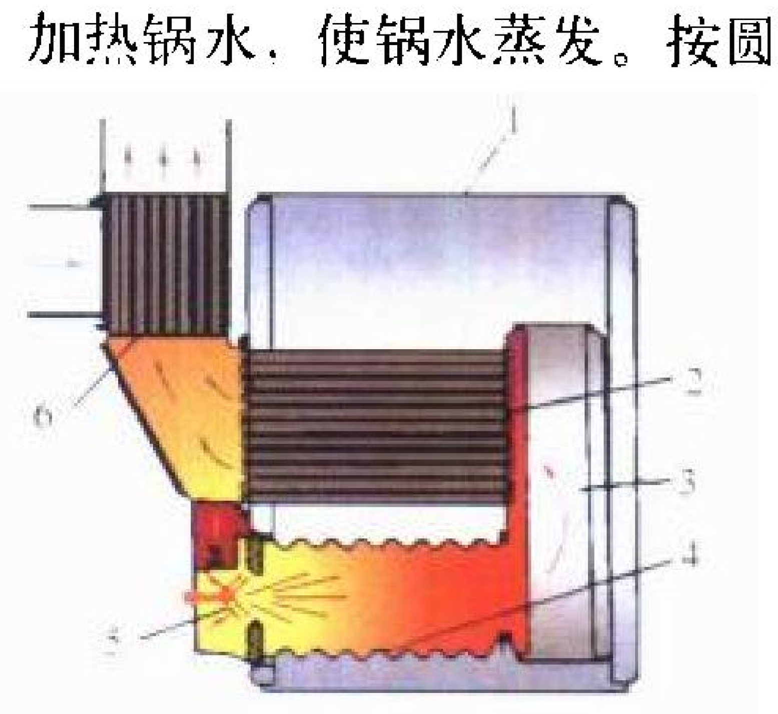
yakongpao luoxuanjiang

亚空泡螺旋桨　subcavitation propeller　推力系数和转矩系数均随进速系数增加而单调下降的无空泡螺旋桨。一般低速船的螺旋桨均属此类螺旋桨。但按无空泡要求设计的螺旋桨在某些运转情况下也可能产生部分空泡。这是相对于空泡螺旋桨和超空泡螺旋桨而言的。在设计工况下运转时，桨叶上有空泡生成的螺旋桨称为空泡螺旋桨，而整个桨叶背面被空泡覆盖的螺旋桨称为超空泡螺旋桨。

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

yanguan guolu

烟管锅炉　fire-tube boiler　又称圆管形锅炉。高温烟气在浸于水中的烟管内流动的锅炉。盛水空间为一大直径圆筒，炉胆（或炉膛）和烟管包在圆筒内。燃料在炉胆内燃烧所生成的高温烟气在烟管内流动，加热锅水，使锅水蒸发。按圆筒的布置方式分为立式烟管锅炉和卧式烟管锅炉；按烟管布置方式分为横烟管式和竖烟管式。用得较多的为卧式横烟管锅炉。烟管锅炉对水质量要求不高，管理简便，贮水量大，负荷变化时，蒸汽压和水位波动较小，但升压时间长。因受压元件锅壳的直径较大，锅炉的工作压力和蒸发量受限制，工作压力一般不超过 1.8 MPa，蒸发量不超过 20 t/h，烟管的传热效果差，锅炉笨重，温度应力较高，破损时危险性大。目前仅在某些小型船舶或油船上作辅锅炉用。



卧式横烟管锅炉

1—锅壳；2—烟管；3—炉胆；4—燃烧器；5—燃烧室；6—空气预热器

（撰写：王乃义　审订：于瑞侠）

yanmu shifang shebei

烟幕施放设备　smoke generator　舰艇上将发烟剂喷射到大气中形成迷盲或隐蔽烟幕的设备。以此达到迷盲敌舰隐蔽我

舰的目的。此设备包括烟幕筒、烟幕弹、海上发烟筒、烟幕施放器等。烟幕筒装于舰艇尾部甲板上，其施放的烟幕可躲避对方舰船光学器材对本舰的跟踪；发射烟幕弹产生的烟幕用以躲避光学器材和雷达对目标的发现；由四氯化钛发烟剂形成的烟幕，能屏蔽红外线的照射，以躲避对方主红外武器的攻击。海上发烟筒装的是固体发烟剂，烟幕施放器用的是液体发烟剂，他们形成的烟幕都能起到同样的作用。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

yan'an hangxing

沿岸航行 coastal navigation　舰船在沿海各港口之间以陆标定位为主的近岸海上航行。一般指岛岸随时可见，或雷达可探测到海岸物标，离岸约 25 n mile左右范围内航行。是舰船航行机会较多，也是最基本的航行方法。特点是：通航历史较长，航海图书资料较齐全并多有推荐航线；助航标志较完善，供定位、导航的物标多；航线附近危险物、浅滩、碍航物较多，水流复杂，水较浅，来往船只和渔栅、渔网较多。须根据航行任务和实际水文气象选择最佳航线。航行中应预配风流压，准确推算转向时间，缩短定位时间间隔，用多种手段进行定位。能见度不良时，充分利用雷达和无线电导航，加强瞭望和按国际海上避碰规则实施避让，并按港章规定航线航行。（撰写：全锡珂　审订：何明德）

yanhai kehuochuan

沿海客货船 coastal passenger-cargo ship　专用于载运旅客和一部分货物，适宜于沿海各港口间航行的客货船。满载排水量一般数千吨至数万吨，航速为 16～20 kn。要求安全可靠，有足够的强度、良好的稳性、不沉性和耐波性。并应满足有关分舱、救生、消防、通讯等方面的建造规范要求。客舱布置应合理、舒适、美观，有适宜的通风、采光、空调、照



中国 7500 t 沿海客货船

明设施和卫生设备，还应有旅客的游步甲板和文娱场所。中国 20 世纪 70 年代，建造了一批"长"字系列客货船，营运于上海至大连航线。该型船满载排水量7500t，船长138m，航速18kn，载客 900 名，载货2000t，性能良好，已批量建造 14 艘。（撰写：王青　审订：王印秀）

yanhai xunluojian

沿海巡逻舰 coastal patrol vessel　执行沿海水域海上边界巡逻、护渔、救援等海上警察任务的舰只。依各国国情和舰艇分类标准的不同，对沿海巡逻舰的称呼也有所不同。日本海上保安厅称其为巡逻舰；美国属海岸警卫队称其为小型沿海武装艇(cutter)；法国通常称其为通报舰(Avisos)或监视护卫舰(surveillance)。尽管隶属、称呼不同，但所承担的任务是一样的，船型也基本相似，与相当主尺度的作战舰艇相比，沿海巡逻舰有续航力更大，抗风浪能力较好，最大速度较低，作战系统较为简易，但居住性较好，较为宽敞舒适，造价相对低廉，日常维护费用亦低等特点。沿海巡逻舰的排水量介于大型巡逻舰和轻型护卫舰之间，通常为 800～3000 t，航速 20～30 kn，武备比之相当吨位舰艇要简单得多，一般只装备中小口径舰炮 1～2座，对海搜索雷达、商用导航雷达各 1部。有的搭载 1 架直升机，以便提高监视、搜索、救援的能力；对没有能力搭载直升机的巡逻舰，通常配备 1 艘刚性壳体的快速（30 kn 以上）充气艇，利用舰尾坡道或起重机吊放下水和回收，以提高运送、检查和救援能力。日本巡逻舰是世界



日本"敷岛"号巡逻舰

上吨位最大的，相当于驱逐舰，"敷岛"号巡逻舰排水量 7175 t，可搭载 2 架直升机。"大隅"号巡逻舰排水量 3237 t，可搭载 1 架直升机，美国埃登顿级巡逻舰排水量 2925t 。

（撰写：王青　审订：王绍明）

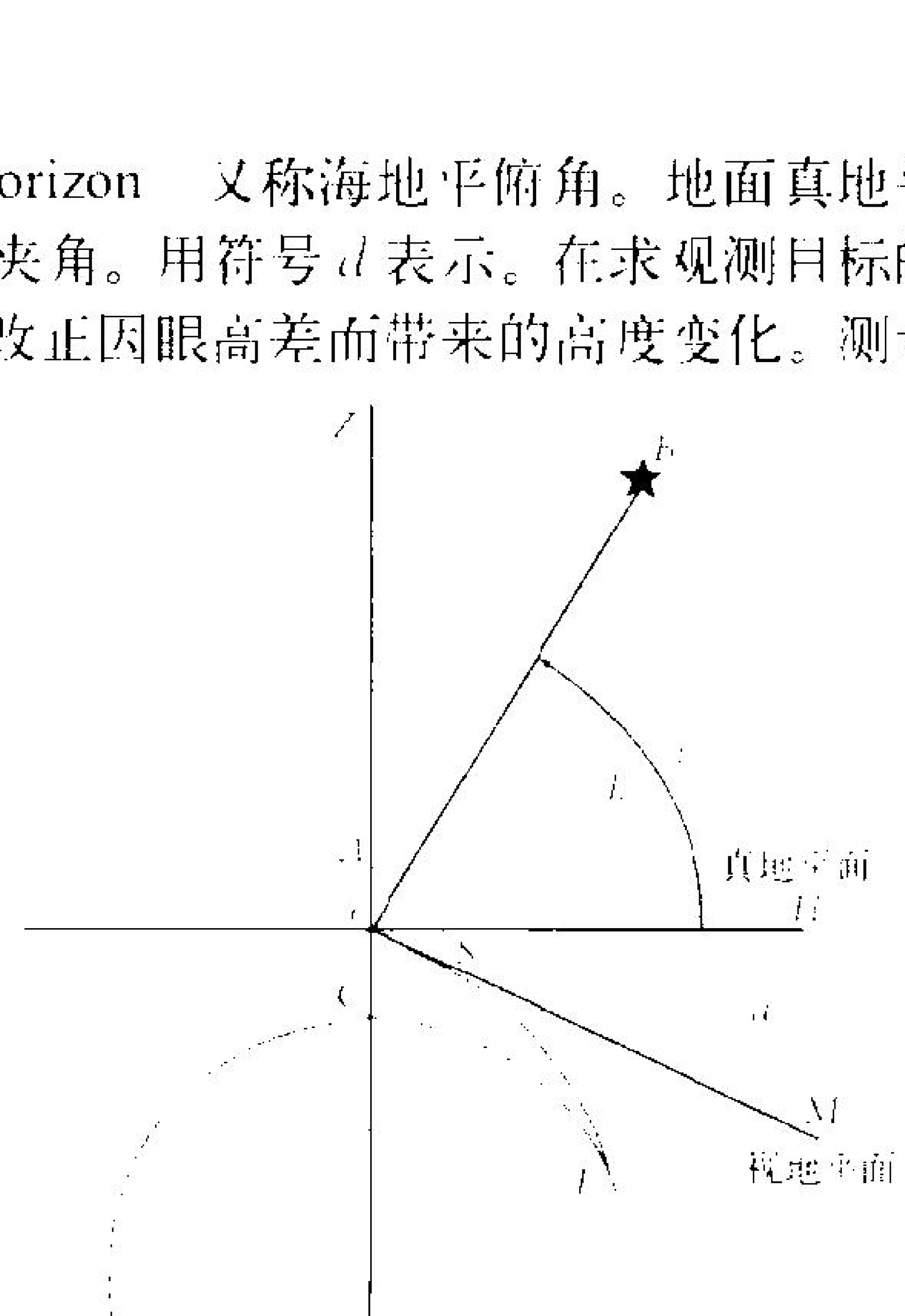
yanshebo

衍射波 diffracted wave　又称绕射波。由于声场中有障碍物或因介质的不连续性而引起波阵面的畸变所产生的波。声波的衍射说明声波具有绕过障碍物边缘的能力，与声波的频率、障碍物的大小等有关。在声波传播途径上的任何障碍物都不能造成没有声能存在的声影区。当声波的波长比障碍物的尺寸小很多时，障碍物后的声影区比较明显；而当声波的波长比障碍物大得多时，声影区就变得十分模糊。因此波长长的声波比波长短的声波容易发生绕射。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

yangaocha

眼高差 dip of sea horizon　又称海地平俯角。地面真地平与视地平之间的垂直夹角。用符号 d 表示。在求观测目标的地面真高度时，需要改正因眼高差而带来的高度变化。测者观测时，因无法看到真地平，只能用水天线代替地面真地平（见图）。由于受大气折射影响，测者（A）的视距增远而看到 F 点，即 F 点的水天线以光路曲线 $\overset{\frown}{FA}$ 射向测者。实际看到的水天线方向，是由测者眼睛看 $\overset{\frown}{FA}$ 的切线 AM 方向，称为视地平方向。观测高度（h'）即为视地平方



眼高差示意图

Y

向 AM 与天体（物标）AB 之间的夹角。视地平方向（水天线方向）比地面真地平方向总是低一个眼高差角，故眼高差的符号，恒为负。眼高差的大小取决于测者眼高及地面大气状态，其经验公式为：$d=1.926\sqrt{1-K}$ 。e 为测者眼高，单位为米；K 为地面折光系数，取平均地面折光系数 $K=0.16$，代入上式得：$d=1.763\sqrt{e}$（米）。中国《航海表》中海地平俯角（眼高差）表和《天体高度方位差》封面里页上列出的“眼高差表”都是按上述公式计算得出的平均大气状态下的眼高差值。（撰写：全锡珂　审订：何明德）

yangji pingbiceng

阳极屏蔽层　anode shield　在外加电流阴极保护系统中，为使辅助阳极的输出电流分布到较远的被保护金属表面，以达到被保护结构（船体）电位比较均匀，而涂覆在辅助阳极周围一定面积范围内的绝缘层。用于阳极屏蔽层的涂料应具有良好耐电极电位性，耐盐雾性及有良好的绝缘性和附着力。阳极屏蔽层的形状应与辅助阳极的形状相对应，一般为圆形或长条形。在对船舶的外加电流阴极保护系统进行设计时，应根据船舶总体要求和辅助阳极的型号来选择阳极屏蔽层涂料和计算其尺寸。（撰写：林云辉　审订：武　晶）

yaobai shiyan

摇摆试验　oscillation test, rolling test　(1) 研究船舶摇摆特性的试验。通常进行船模试验。船舶摇摆是船舶在风、浪等外力作用下产生的各种周期性运动的统称。包括横摇、纵摇、艏摇、垂荡、纵荡、横荡等六个自由度的运动。船舶的几种摇荡运动同时存在并且互相影响的现象称为耦合运动，如纵摇与垂荡耦合、横摇与横荡耦合等。船舶的摇摆运动对船舶航行和船舶设备的正常运转均产生不利影响。摇摆试验的目的就是寻求设计摇摆幅度和加速度均较小的船型及有效的减摇装置，并提供设计依据。(2) 为测定小型船舶在静水状态下的摇摆周期而进行的试验。

（撰写：张延飞　修订：林　滨　审订：尚邦贤）

yaokong lielei xitong

遥控猎雷系统　remote-controlled minehunting system　将猎雷声呐的水下分机安装在遥控水下航行体（或灭雷具）上，在猎雷母舰的前方安全距离外，由母船上的猎雷显控台遥控其航行，执行探测、识别及销毁水雷任务的猎雷系统。一般猎雷系统的猎雷声呐水下分机安装在猎雷舰壳体上或由猎雷舰拖曳（或拖挂）使用。这种系统声呐受舰艇运动及水文条件影响大，结构复杂。识别水雷时猎雷舰离水雷较近，易受新型反猎水雷的攻击，对猎雷舰的防护要求较高。遥控猎雷声呐基阵安装在遥控航行体（或灭雷具）上，使声呐基阵前移到猎雷舰前方（如 200～500 m 以外）和温跃层以下最佳的工作深度上工作。这就延伸了声呐探测距离，增大了探测深度，简化了声呐结构，减少了猎雷舰遭受攻击的危险性。这种遥控猎雷系统对控制母舰的防雷要求较低，可大量用于应急船(coop)，大大降低猎雷费用，所以各国都在积极开发研究。遥控猎雷系统主要有两种发展方案：有缆遥控猎雷系统和无缆遥控猎雷系统。有缆方案大多数采用在缆控灭雷具的基础上加装小型化高性能猎雷声呐水下分机（包括前视声呐和侧扫声呐）构成水下系统，显控台、水面导航定位设备及猎雷情报中心等都在母船上。声呐的信息、电视图像、遥控遥测及水下航行体的电力都由信息脐带电缆传输。此方案中也可将灭雷任务分离出来，由专门的灭雷具或消耗性灭雷具来完成。无缆方案的猎雷声呐水下分机同样安装在遥控水下航行体上，该航行体通过脐带电缆与水面（或半潜式）支持平台相连。母船与水面支持平台通过无线电通讯联系。水下航行体的电力由水面支持平台提供。由于该系统与母船无缆索相连，故可在母船前方更远的距离外执行猎雷任务，母船的机动更自由。

（撰写：钟定扬　审订：王祖荫）

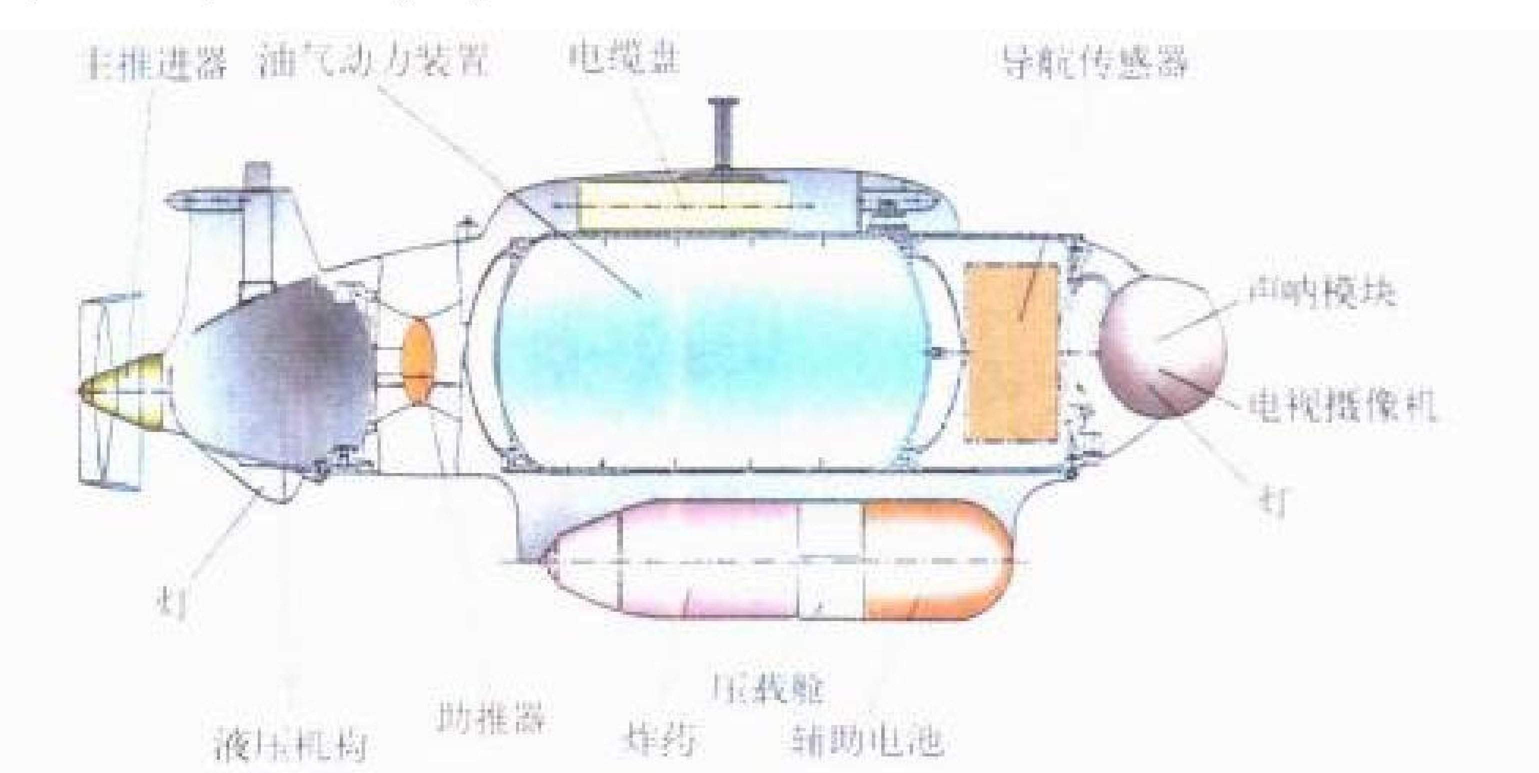
yaokong mieleiju

遥控灭雷具　remote-controlled mine disposal vehicle　简称灭雷具(MDV)。无人驾驶的在母舰猎雷声呐导引下遥控接近目标，鉴别和销毁水雷的灭雷武器。分为缆控灭雷具和无线遥控灭雷具，主要使命是对母舰猎雷声呐等探测设备已发现的可疑目标作近距离鉴别，在确认目标为水雷后，用自身携带的灭雷炸弹、灭雷爆破割刀或机械手等销毁水雷或使水雷失效。遥控灭雷具自带推进动力，有 2～5 个（多达 8 个）推力器，多数具有三维机动能力。遥控灭雷具自带能源或由母舰通过脐带电缆馈电，一般具有低磁低噪特性。遥控灭雷具头部装有水下电视摄像机、照明灯、避碰声呐、回声测深仪、磁罗经等水下观察导航设备。在猎雷舰的灭雷显控台上，通过电视图像可观察识别水下目标。为在浑浊水域识别目标，现在大部分遥控灭雷具头部还装有高分辨率近程图像声呐，通过声呐目标图像可实时识别水雷目标。缆控灭雷具由灭雷具、灭雷显控台、便携式副控台、电缆绞车及电缆（光缆或脐带电缆）等组成灭雷具子系统。无线遥控灭雷具省略了灭雷具与母舰的联系电缆，但一般要增加一水面（或半潜式）支持平台。灭雷具与支持平台通过脐带电缆相连。支持平台上装有推进动力装置、电缆绞车、导航定位设备、馈电装置及无线电收发设备。母舰通过无线电传输链控制平台和灭雷具，水下灭雷具探测到的目标图像及遥测信息，经脐带电缆送到支持平台上的无线电发送设备传输给母舰。目前世界各国现役装备的灭雷具，几乎全是缆控灭雷具，而无线遥控灭雷具都在积极开发中。

（撰写：钟定扬　审订：王祖荫）

yaokong qianshuiqi

遥控潜水器　remotely controlled vehicle　简称 RCV。潜入水中或海底而由水面舰船或岸上控制台进行远距离控制的运载器。可以通过电缆或光缆实现控制，也可进行程序控制。RCV 与 ROV (remotely operated vehicle) 的区别在于：ROV 多携带



识别与处置水雷用的大型 RCV 示意图

工程作业用的器具（如机械手），RCV 则多携带非工程作业用的器物，如猎雷声呐、灭雷炸药、海上平台的检测清洗设备等。也有少数 RCV 与 ROV 比较近似，因而有时也将这部分 RCV 称为水下机器人。目前实用的 RCV，较小者不到

Y

20 kg，较大者超过 1000 kg（长约3m，直径 1m以上）。

（撰写：何国明　审订：高陆路）

yaokong saoleiju

遥控扫雷具　remote-controlled minesweeping gear　又称遥控扫雷艇。由无线电信号遥控进行扫雷的非接触扫雷具。通常由艇具合一式扫雷具配装遥控及遥测设备构成。其主控端设在母艇上或岸上，可以同时遥控数个遥控扫雷具扫雷。扫雷时遥控扫雷艇上的遥控接收机接收主控端发来的控制指令（编码信号），经解码后推动执行机构完成指定动作，控制扫雷艇机动和扫雷具工作。同时艇上的遥测发送机则通过各种传感器取得遥控扫雷艇的航行参数（如速度、航向、艇位等）及扫雷具的工作状态参数，转换成编码信号后发回给主控端。遥控扫雷具扫雷时，工作人员及主控艇不必进入雷区，提高了扫雷安全性，因此受到各国海军重视。现已开发出多种实用的遥控扫雷具，如德国的 HFG、瑞典的SAM 和中国的312 等。遥控扫雷艇吨位一般为数 10～100 t，航速 10 kn 左右，遥控距离 3～5 n mile，可在 4 级以下海况扫雷。

（撰写：温正雄　审订：王祖荫）

yaokong saoleiting

遥控扫雷艇　remote-controlled minesweeper　用无线电操纵的艇具合一式小型反水雷艇。排水量一般在 100 t 以内，航速 10 kn 左右，主要用于在近岸、港湾、狭窄水道扫除布深 5～35 m 深处的声、磁沉底水雷。其特点是将艇体、线圈、扫雷机组及波形控制仪器组成一个系统，利用板振动原理，由激振机构使艇首壳体一部分强迫振动，产生强声场进行音响扫



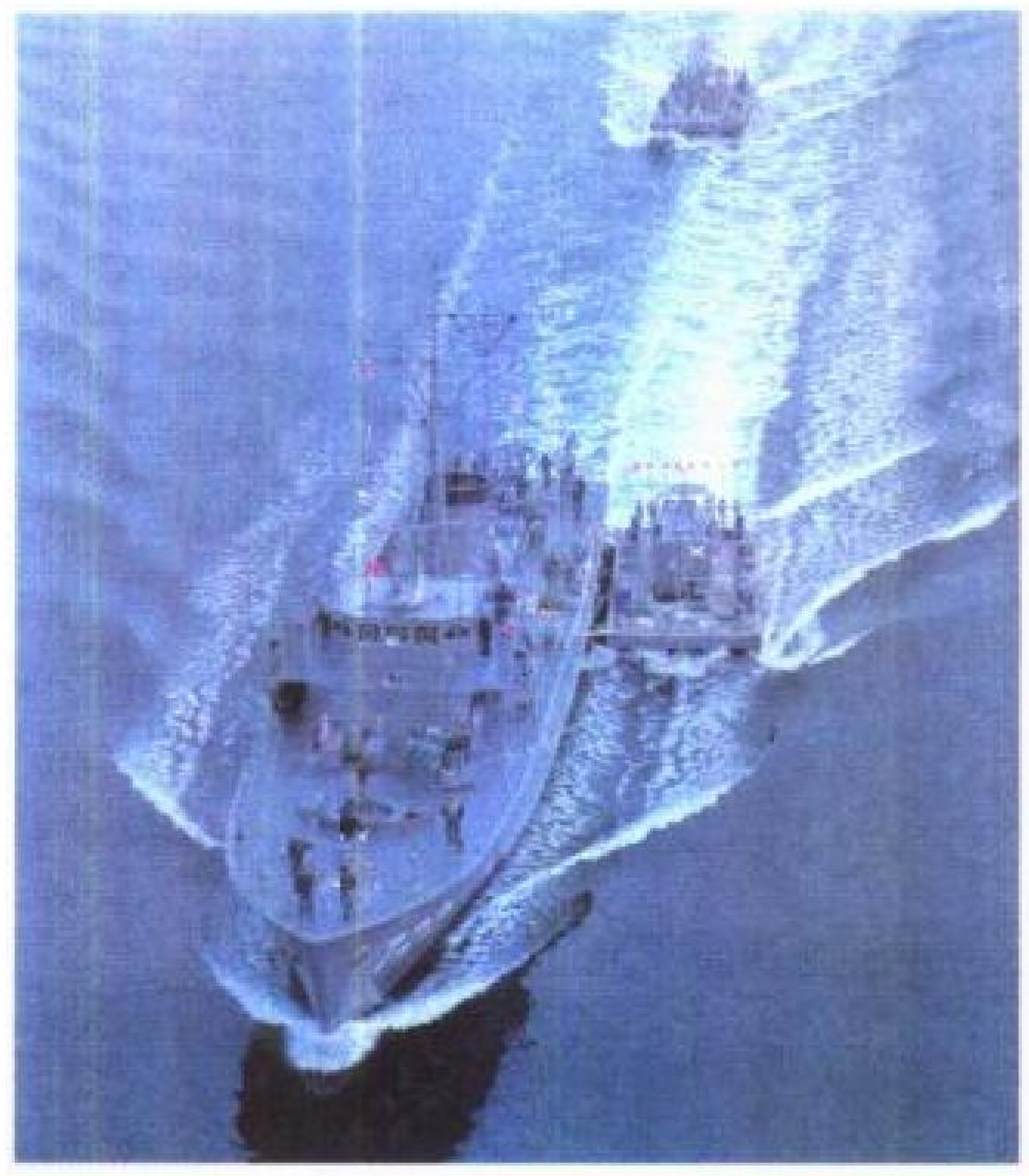
中国遥控扫雷艇

雷，以及围绕在艇壳中部线圈通电产生强磁场进行电磁扫雷。扫雷作业时无人驾驶，由无线电遥控、遥测设备遥控操作自动能进行驾驶、航行扫雷。如中国于 20 世纪 70 年代初研制的小型遥控扫雷艇，排水量 40 多吨，航速 10 多节，续航力 100 多海里，能在 4 级海况下安全航行并扫雷作业。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

yaokong saoleiting xitong

遥控扫雷艇系统　remote-controlled minesweeping system　用以扫除声磁感应水雷和触发水雷的艇队编组遥控扫雷艇系统。由 1 艘主控母艇和 3 艘无人的遥控扫雷艇组成。如德国于 20 世纪 80 年代研制成功特洛依卡遥控扫雷系统，并装备于遥控扫雷艇，每个扫雷艇系统有 1 艘主控母艇，可遥控 3 艘遥控扫雷艇。主控母艇由林道级扫雷艇改装，加设了遥控设备、起重机、定位设备和探雷声呐等。遥控艇排水量 99 t，艇长 26.9 m，宽 4.6 m，1 台柴油机，功率 330 kW，最大航速 10 kn，续航力 550 n mile。该扫雷艇系统主要特点：遥控扫雷艇木质艇体，艇体中部有 1 根圆柱形厚壁钢管，长18 m，外径 4 m，绕有线圈，当通电时，钢管能产生强磁场，用以清除磁性水雷。艇内有 3 个音响发生器，一个低频，两个中频，可以调节频率模拟舰船的辐射噪声，在安全距离外引爆音响水雷；艇队扫雷时，遥控作业，无人操作，全部由主控母艇执行。母艇通过声呐寻找水雷，识别确定水雷性质后，通过无线电发出遥控信号，指挥控制遥控扫雷艇进行扫雷作业，1 艘主控母艇除遥控 3 艘遥控扫雷艇外，还能携带 2 套接触扫雷具，可扫除多种水雷。该扫雷系统效率高，扫雷时安全，造价较低，与同功率扫雷舰船相比，人员减少约一半，造价降低约 50%。德国正研制新的增强型特洛依卡遥控扫雷艇系统，由 1 艘主控制母艇和4艘无人遥控扫雷艇组成，除指挥遥控扫雷任务外，还可执行机械扫雷、猎雷和布雷等多种任务。日本亦建成了遥控扫雷艇系统。



日本遥控扫雷艇系统

（撰写：王 青　审订：王印秀）

yaokong shuilei

遥控水雷　remote-controlled mine　装有遥控装置可远距离控制起爆或转变状态的水雷。在作战使用上具有较高的主动性和灵活性，可根据实战情况和要求发出不同的控制指令信号使其处于不同的状态：如遇敌时进入战斗状态或直接引爆；己方舰船需要通过雷区时则转变为安全状态；战争结束后可实现灭雷。遥控水雷分有线遥控水雷和无线遥控水雷两种。有线遥控水雷由岸上控制站通过专用电缆和控制开关进行控制。无线遥控水雷由岸上、舰船或飞机上的控制台通过声波或电磁波信号进行控制。瑞士生产的“风暴”遥控水雷由岸上和飞机上的控制台既可进行电磁波遥控，也可进行声（波）遥控；或者由潜艇控制台先期进行声遥控，待水雷上浮后再转为电磁波遥控，直至引爆攻击目标。

（撰写：何国明　审订：高陆路）

yejian woliu konghua zaosheng

叶尖涡流空化噪声　tip-vortex cavity noise　叶尖涡流（梢涡）空泡引起的压力脉冲所辐射的噪声。螺旋桨在旋转过程中，其叶梢处会产生梢涡。由于梢涡区压力最低，在螺旋桨空化过程中，最先出现梢涡空泡。梢涡空泡引起的压力脉冲便向外辐射空化噪声。梢涡空泡主要与雷诺数、自由或非溶解的含气量有关。若认为流场最低压力出现在涡核中心，则涡核半径越小，流场最低压力越大；雷诺数越大，则流场最小压力也越大。螺旋桨叶梢卸载有利于减小压力系数或推迟空泡起始。空化强度由空泡数确定，空泡数定义为

$$K=\frac{P_0-P_v}{\frac{1}{2}\rho V_0^2}$$

式中 P_0 为螺旋桨上的静压力；P_v 为水的饱和蒸汽压；ρ 为水的密度；V_0 为螺旋桨的叶尖速度。当 K 在 0.6～0.2 之间时，叶尖开始空化。K 小于 0.2 时必然产生空化；K 大于 0.6 时一般不会空化。

（撰写：李福新　审订：孙进才）

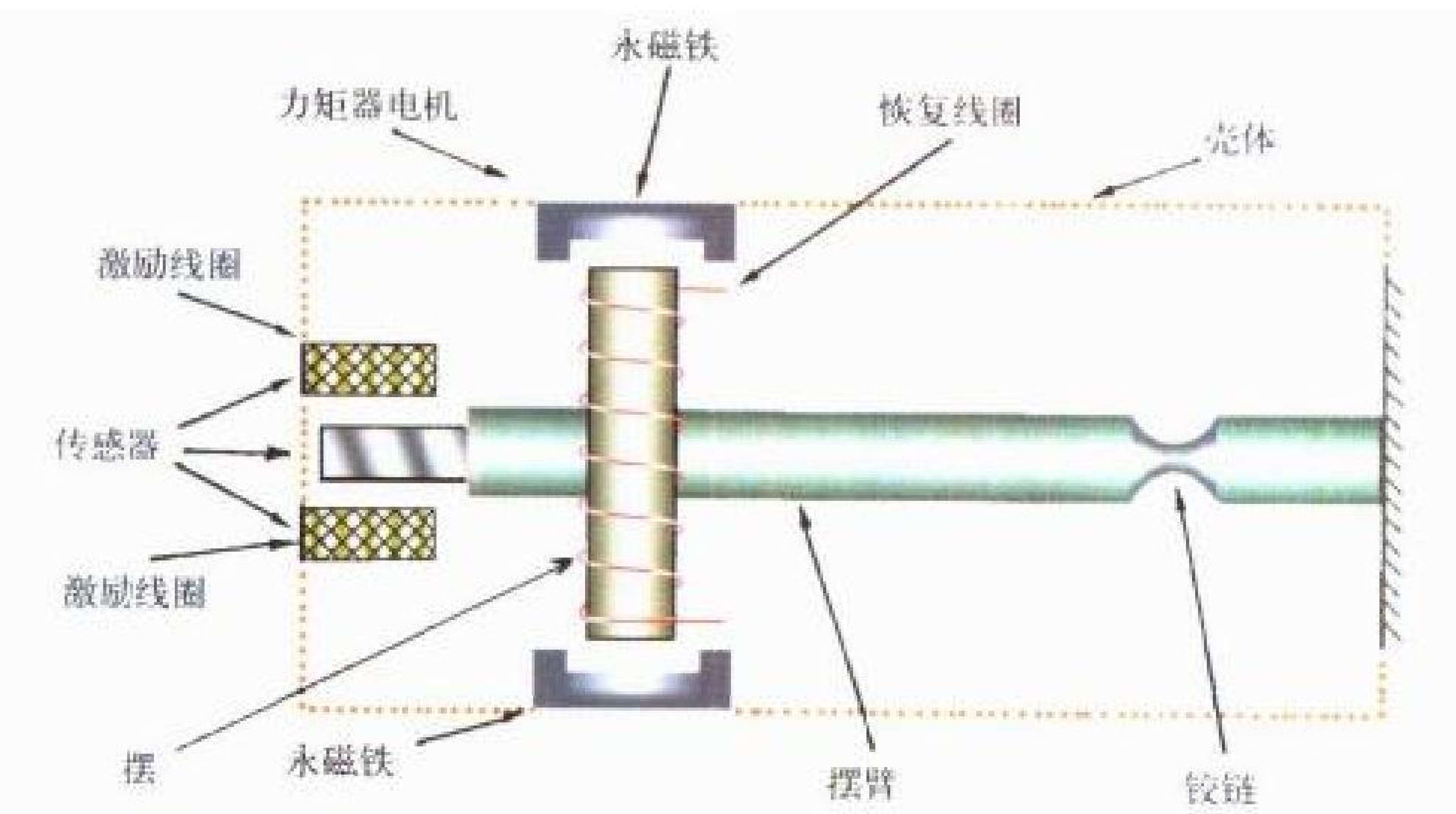
Y

yepian biaomian konghua zaosheng

叶片表面空化噪声 blade-surface cavity noise 叶片表面的片状空泡、泡状空泡及云状空泡产生的辐射声。螺旋桨在旋转过程中，因为螺旋桨叶片有一定的厚度和拱度，当螺旋桨转速增加时，会在导边的吸力面或压力面上产生片状空泡，一般发生在桨的相对半径的 0.5～1 之间。如果叶片拱度过大，会使叶背最大厚度附近出现泡状空泡，因为拱度的大小不仅会影响升力，还会影响叶片表面上的压力分布。泡状空泡是空化噪声中声级最大的一种空泡。而随着雷诺数的增加，会在叶片上产生云状空泡，云状空泡的发生和瞬时片状空泡的运动有关，会引起很大的压力脉冲。片状空泡的出现取决于导边的形状和攻角的大小。在空泡发展到一定阶段，流场的不均匀性会调制空泡的出现和溃灭。这时起始空泡数近似等于最小压力系数。 （撰写：李福新 审订：孙进才）

yefu baishi jiasuduji

液浮摆式加速度计 liquid floated pendulous accelerometer 检测质量主要由浮液的浮力支承，能绕垂直于输入轴的输出轴旋转的加速度计。属于力平衡式加速度计，主要包括摆、支承机构、传感器、力平衡机构等。摆包括检测质量；支承机构即铰链，是一种挠性元件，用于将摆连到壳体上；传感器



力反馈摆式加速度计示意图

用于敏感摆的运动；力平衡机构用于平衡检测到的摆的运动。实际上，这种加速度计是采用一种电子力平衡回路将传感器信号送回到力矩器。力矩器产生电磁力使摆平衡，保持传感器输出为零。力矩器线圈中的电流与作用加速度成比例。

（撰写：武凤德 审订：李凤山）

yehua qitichuan

液化气体船 liquefied gas tanker 用于运载液化气的液货船。分为液化石油气（LPG）船和液化天然气（LNG）船。石油气是以丙烷（C_3H_8）为主的碳氢化合物，气化点为 −42℃，


液化天然气船

液化后比重为 0.528，容积仅为气态的 1/260；天然气是以甲烷（CH_4）为主的碳氢化合物，气化点为 −161.5℃，液化后比重为 0.425～0.475，容积为气态的 1/600。采用液化运输比较经济和有效。液化方式，一种是加压，一种是冷冻。采用加压方式时，液化的气体装载在球形和圆筒形的耐压容器中，固定在船上，在常温下运输，适用于小型液化气体船。采用冷冻方式时，低温下液化的气体装入特别的膜式或球式容器内，容器由耐低温特殊钢材制成，外面敷有绝缘材料，在常压之下运输。广义讲，液化气还包括液化氨（LAG）、液化乙烯（LEG）、液化氯气（LCl_2）、液化氮气（LN_2）、液化二氧化碳、液化氧化氢、液化卤化烃等。这些液化气沸点低，多为易燃、易爆的危险货物，有时还有剧毒和腐蚀性。故液化气船设计精密，选材特殊，配套设备独特，制造工艺复杂，是属高技术型专用船舶。 （撰写：王 青 审订：王印秀）

yehuochuan

液货船 liquid cargo ship 运载油类、液化气体、液体化学品等液态货物的船舶的总称。通常有原油船、成品油船、水船、液态化学品船、液化气船等。这种船在结构上能适应所运货物的特性，保证船舶载货量和货舱容积的合理利用，并能满足装卸工艺的要求，快装快卸，从而提高船舶运输能力和运输的经济性。油船专运散装油料。油舱由纵横舱壁分隔成若干个独立舱，与其他舱之间设有隔离舱，配有蒸汽、二氧化碳等灭火装置。水船用于运送淡水，水舱抹有水泥层，以


中国“洪泽湖”号液货船

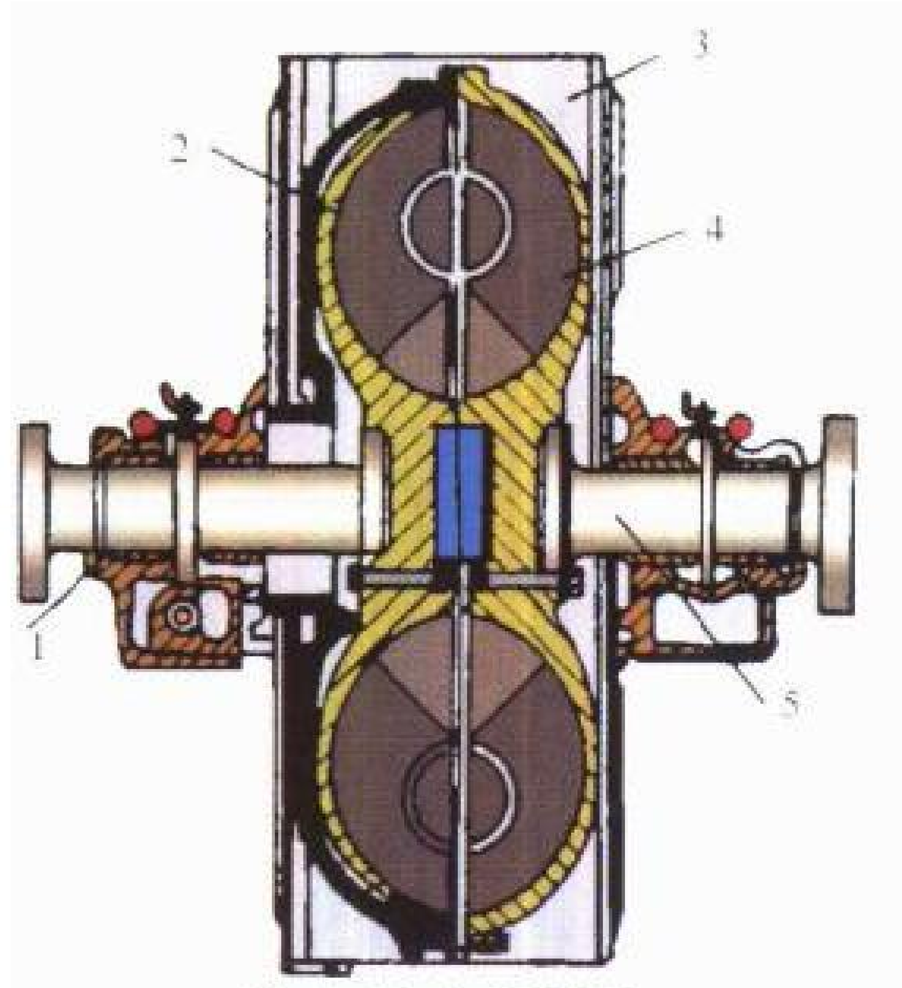
保持水质。液态化学品船专运甲醇、硫酸、苯等液体化学品。由于很多液体化学品具有剧毒、易燃、易挥发和腐蚀性强的特点，船底多为双层底和双重舷侧，以确保船舶发生碰撞或搁浅时化学品不致泄出。液化气船专门用于运输液化石油气或液化天然气。按所装运的液化气体液化方式可分为高压式、冷藏式和半高压半冷藏式等三种，以冷藏式为最多。冷藏式液化气船船舱为一种能维持低温的双壁形特殊舱室，使液化气体温度保持在沸点以下。

（撰写：王德祥 审订：王绍明）

yeli liheqi

液力离合器 hydraulic clutch 又称液力耦合器或液力联轴器。利用液体动能传递扭矩的离合器。由工作轮（泵轮、涡轮）、外壳、输出轴、密封件等组成。和原动机轴相联的工作轮，将输入的机械功转换成工作液体的动能，相当于离心泵的工作轮，称为泵轮。另一工作轮相当于水轮机的工作轮，称为涡轮，可将工作液体的动能又转变为机械功，通过输出轴推动螺旋桨。在两工作轮的环形腔室内有许多径向叶片，泵轮转动时，其中的工作液体跟随叶片一起旋转，形成一股

液流并冲动涡轮旋转，实现泵轮到涡轮的液力传动。其特点是泵轮和涡轮之间无机械联系，使原动机和输出轴成挠性联接；利用充油、排油，可作联轴器使用。对工况变动较大的船舶，如破冰船、挖泥船、登陆艇或浅水航行船，螺旋桨可能被卡住，这时离合器的涡轮转速为零，泵轮仍可旋转，保护原动机。可使原动机空负荷启动，实现倒顺车、长期倒车，空转或低速航行，从而提高船舶的机动性，在舰艇上获得应用，但作离合器使用时损失较大，需附加冷却设备且制造、检修较困难。按输出扭矩分有液力离合器和液力变扭器，前者的输入输出扭矩相等，后者输出扭矩可改变，甚至大于输入扭矩。（撰写：船 辞　审订：柳贡民）



液力离合器结构

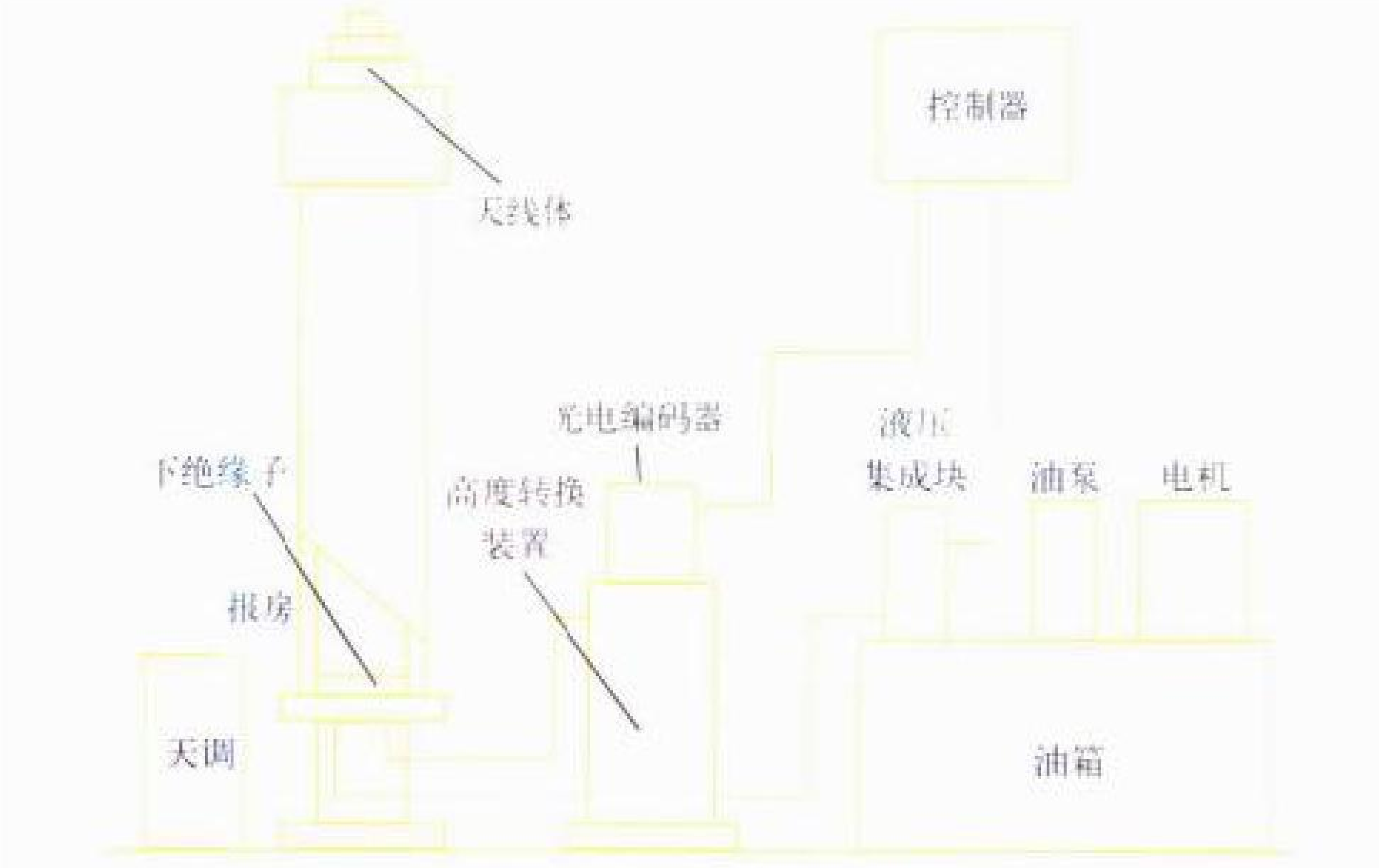
1—从动轴；2—从动涡轮；3—外壳；4—主动涡轮；5—主动轴

yeti huaxuepin chuan

液体化学品船 liquid chemical tanker 专门运载有剧毒、易燃、易挥发和腐蚀性强的液体化学品的液货船。一般分为多用途液体化学品船和专用液体化学品船。装载的液体化学品包括：石油化学产品、煤焦油产品、碳水化合物衍生物、动物及植物油和重化学品等五类。其状态有在常温下呈液态的，有固体或液体溶解于媒介质内的，以及保持在物质熔点以上温度的状态等。为防止液货物溢出，必须考虑由于碰撞、搁浅等造成破损事故的危害，要求对货舱两舷和双层底的位置，分别按所载货物对环境危害性质的严重程度作出明确规定；对货舱型式、总体布置、货物装卸、货舱透气系统、货物温度控制、安全设备及有关的报警措施等作出相应规定。通常视所运载货品的危害性、危险性大小，分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级：Ⅰ级属对环境危害性最大，其货舱容积则必须小于12150 m^3；Ⅱ级属对环境危害相对较低，其货舱容积则必须小于3000 m^3；Ⅲ级属对环境危害性较小的货品，其货舱构造特点与一般的油船相似，但必须设有透气系统和温度控制系统。为适应载运不同货种，一般液体化学品船分舱较多，设置货船隔离空舱，有的货舱须有惰性气体保护系统，有的货舱需采用不锈钢板，一般货舱均敷以涂料保护。20世纪80年代，中国建成的69000 t成品／化学品油船，总长228.5 m，宽32.24 m，吃水12.47 m，油舱和污油舱总容量达96000 m^3。该船最大载重量为83000 t，是具有当代世界先进水平的成品油船，先后出口挪威等国多艘。（撰写：王 青　审订：王印秀）

yeya shensuo tianxian

液压伸缩天线 hydraulic telescopic antenna 用液压作动力驱动天线杆伸缩，改变天线长度的套筒式天线。通常分为6 m、8m、10 m、12.5 m等不同长度。套筒天线由天线管、上下绝缘子、液压系统及驱动控制器等组成。天线体为中心导油超长双作用油缸，上下绝缘子将天线管固定在套筒中心，构成以套筒为外导体、套筒内的天线管为内导体、特性阻抗约为50 Ω的馈筒作为馈线的一部分。套筒和伸出套筒的天线管构成辐射体。这种天线主要用作短波大功率发射天线，有1 kW、2 kW、5 kW、15 kW、30 kW和120 kW等不同功率等级。伸缩天线的主要特点是可通过变化天线的长度来调整天线的输入阻抗，以保证在天线最大长度的谐振频率以上的频率点都有对应的天线长度，使天线的输入阻抗与馈线的特性阻抗达到最佳匹配。在低于天线最大长度的谐振频率的频率点上则采用天线调谐器来达到天线与馈线的最佳匹配。由于这种天线机械强度高，工作频带宽，而且不用时可以缩回，隐蔽性好，已广泛装备于水面舰船、潜艇和坑道。



液压伸缩天线示意图

（撰写：郑能强　审订：张大奎）

yicangzhi

一舱制 one-compartment subdivision 又称一舱浸水不沉。当船舶任意一舱破损浸水后，其破舱水线不超过限界线要求的设计指标。按不沉性的要求，除一舱制外，还可有二舱制、三舱制。我国规范规定，对船舶不沉性要求的高低以分舱因数 F 来表示。当 $F > 0.5$ 时，表示一舱制；当 $0.33 < F \leqslant 0.5$ 时，表示二舱制；当 $F < 0.33$ 时，表示三舱制。（撰写：水 运　审订：李传明）

yichuan duoyong

一船多用 multi-purpose for one ship 为节省购置舰船经费和提高舰船的使用率而开发出的可以适用于执行多种任务的舰船，达到一船可以多用的作法。例如，这种舰船根据应急任务需要，有时可以支援作战，有时可以参加维和或救灾行动，有时可以运送兵员或货物，有时可以作为滚装船使用，有时又像一艘供应船。还可以通过换装各种不同功能的模块（如维修模块、医疗模块、武备模块等），使其具有更多的功能。（撰写：苏红宇　修订：何国明　审订：林 滨）

yici pingbi shuicang

一次屏蔽水舱 primary shield water tank 又称反应堆屏蔽舱、一次屏蔽水箱或主屏蔽舱。围绕核反应堆，充满水能构成一次屏蔽作用，减弱堆芯放出的射线强度至规定水平的舱。一次屏蔽水舱使靠近核反应堆的设备不被严重活化，保证一次仪表正常工作，并在停堆后允许人员进入冷却剂屏蔽处检修设备。一次屏蔽水舱采用含氢物质和重元素组合，如铁—水、铅—水等，做成围绕在核反应堆外的环形水舱，舱内充满硼水，并插进数层铁板，舱外壁贴铅板，用以同时降低中子和γ射线的强度。（撰写：聂 武　审订：孙丽萍）

yiyuanchuan

医院船 hospital ship 专门用于对伤病员和遇难人员进行海

上收容、医治和后送的非武装勤务舰船。满载排水量数千吨至数万吨，航速 15～20 kn，续航力达 10000 n mile 以上。具有战伤外科为主的医疗设备和技术力量，设有 500～1000 张床位和良好的生活设施，载有救生艇和其他救生器材，有的还配有直升机。通常在船梯、起吊装置的直升机平台附近设有分类部；船中设医疗室、手术室、X 光室、检验室、化验室和药库等。舱室装有空调设备，上下甲板间设有供伤员用的电梯；烧伤病室单独设置；传染病隔离室等设在船尾。按 1949 年 8 月 12 日《改善海上武装部队伤者病者及遇船难者境遇的日内瓦公约》的规定：船体水线以上涂成白色，两舷和甲板上标有红十字（或红新月或红狮与日），悬挂本国国旗，并在桅杆上悬挂白底红十字旗。医院船在任何情况下应受到尊重和保护，不得攻击和捕拿。第一次世界大战中，



美国“仁慈”号医院船

医院船仅用于运送伤病员。第二次世界大战中，医院船在海上卫勤保障中起到重要作用。20 世纪 80 年代，苏联和美国又重新建造或改装大型医院船。美国用油船改装的“仁慈”号医院船，航速 16.5 kn，续航力 12500 n mile，设有各种医疗舱室 12 个，1000 张病床，配有 820 名医务人员。中国“南康”号医院船，满载排水量 2000 多吨，航速 16 kn，续航力 3000 n mile，设有 200 多个床位，医疗设备较齐全。医院船平时可作为基地医院，培训海上医务人员，救助海上遇难者，对驻沿海岛屿部队巡回医疗；战时伴随舰艇编队或到指定海域，接收、救护、医治伤病员，将伤病员运送至后方医治，也可提供医护人员和药物器材支援。

（撰写：王印秀　邹德斌　审订：王绍明）

yidongshi jiusheng zhong

移动式救生钟 mobile rescue bell　用于营救失事潜艇艇员的可移动的救生钟。是现代实施潜艇救生的主要装备之一。其主体结构基本同于普通救生钟，但在技术性能和适用性等方面优于普通救生钟：一是增设油马达推力器和集中控制台，使救生钟在和失事潜艇救生平台对接时可自行调整位置和角度，增加了对口成功率。二是改固定式对口裙为旋转对口裙。该对口裙分上、下两段，上段固定，下段可以转动，中间以旋转密封环相接。旋转对口裙提高了救生钟对失事潜艇救生平台倾角的适应能力，即使在失事潜艇横倾30°时也可成功对接。三是减少对救生船的依赖，提高钟内人员的自持力和生存能力，从而提高了失事潜艇艇员获救的有效率。

（撰写：张诗温　审订：罗锐仁）

yiyoucang

溢油舱 overflow oil tank　储存从油舱通过溢流管溢出的油的舱。以防止由溢流管溢出的油污染环境、流入邻近舱室。根据油舱所存的油类不同，又分燃油溢油舱、滑油溢油舱。

（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

yihang

翼航 foil-borne　水翼艇的全部艇重由水翼系统产生的升力支持，艇体完全升出水面时的航行状态。此时的吃水即水翼底浸水深度为翼航吃水。翼航是水翼艇的主要工作状态。

（撰写：船舜　修订：李传明　审订：李浩）

yihuating

翼滑艇 single hydrofoil craft　又称单水翼艇。航行时，艇体重量由安装在艇前部的水翼系统和艉部滑行面提供的水动升力共同支撑的一种水翼艇。介于水翼艇和滑行艇间的一种艇型。与相同排水量和主机功率的滑行艇相比，其在静水中



中国鱼雷艇（翼滑艇型）

航速可提高10％以上，但水翼支柱短，且艇尾仍然触水，故耐波性不如前后部装水翼的艇好，仅适于在风浪不大的遮蔽海域和内河、湖泊使用。20 世纪 50～60 年代建造的小型鱼雷艇曾较多采用翼滑艇型。

（撰写：王青　审订：王绍明）

yinji baohu

阴极保护 cathodic protection　通过降低腐蚀电位使被保护金属（船体）成为阴极而获得防腐蚀效果的电化学保护方法。金属船体与电解质溶液，即海水接触时，因其表面各部分存在一定的电位差，将有电流从高电位区流向低电位区，构成如同原电池的阴极和阳极，使阳极部分金属不断溶解，遭受电化学腐蚀。阴极保护方法实质上是输送电子流到被保护金属（船体）上，使其整个表面成为阴极，此时电流消失，金属溶解也即停止。阴极保护采用两种输送电子流的方法。一是牺牲阳极法，系将被保护的金属结构物（船体）与一电位更低的金属或合金（如锌或铝合金）相联接，由于电位低的金属（即牺牲阳极）首先发生溶解，其多余的电子则流向金属结构物（船体），使其变成阴极而得到保护。另一种方法为外加电流法，即将金属结构物（船体）与直流电源的负极相联，另加一辅助阳极浸入电解质溶液中与电源的正极相联构成回路，使整个金属结构物（船体）的表面形成阴极，从而消除了各部分之间的电位差，避免了电流的流通和电化学腐蚀。　（撰写：张金铭　修订：林云辉　审订：武晶）

yinhangyuan ti

引航员梯 pilot ladder　又称引水梯。使用时悬挂在舰船舷外，供引航员及舰船到、离港过程中公务人员登、离船用的一种软梯。为确保使用人员的安全，《国际海上人命安全公约》对此有具体规定。该梯梯架由两根周长不小于60mm的白棕绳并合组成，以硬木或玻璃钢板作踏步，由梯架和踏步穿扎成梯。踏步间距一般为300～380mm，为防止梯的翻转，

从梯的下端向上第五块梯步开始，每隔八块梯步设一块长度不小于1.8 m的加长梯步向梯架两侧伸出。引航员梯的长度应能从登船口处直达最小航行水线面。若攀登长度超过9 m，则应将软梯与舷梯配合使用，或用引航员机械升降器等其他登船设备。该梯上端还应装系牢于船体的扶手和安全索。引航员梯要求在航行及各种海况下均能使用。

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

yinshen yulei

隐身鱼雷 stealthy torpedo 通过采用一定的隐身技术来减小被发现概率的鱼雷。鱼雷隐身形式包括隐迹（噪声、航迹、磁异常）和隐形（雷体隐形、隐身航行）两方面。隐身鱼雷所采取的隐身手段主要有采用新能源、新动力系统和新的推进装置；改进鱼雷弹道，实现深水贴海底的隐迹航行，降低鱼雷的被探测概率；采用线导、拖曳基阵或尾流自导技术，以消除主动声自导的声暴露，实现鱼雷的寂静（隐声）航行；雷体表面覆盖吸声材料，降低对敌声呐的反射能力；采用低磁材料或钛合金壳体，减少磁异常；采用各种降噪措施，减少声辐射。隐身鱼雷由于具有隐蔽性，大大增加了鱼雷的突防能力和成功命中目标的概率，是今后鱼雷发展的重要方向。

（撰写：李福新 审订：张宇文）

yingji huxi xitong

应急呼吸系统 emergency breathing system 能吸收舱室中二氧化碳和放出氧气，为失事潜艇艇员提供呼吸用气体的装置和系统。有空气再生装置和高压空气舱室通风系统两种。潜艇艇员居住与工作舱室是一个密闭的环境，空间较小，而艇内使用的材料、武器和装备又很多，因此空气成分极为复杂，浓度变化很大，随着时间推移，污染物浓度也不断增加。潜艇的空气再生装置是以超氧化物为再生药剂进行空气再生的；能吸收二氧化碳，放出氧气，使有害污染物的浓度控制在允许浓度以下。因此，该系统是保障艇员生命的重要设备，在潜艇失事时更是不可缺少。高压空气舱室通风系统是利用高压空气系统中的空气和空气压缩机，常配置1～2组为舱室所用，并能向艏、艉救生舱实施高压空气舱室通风与气体回收。条件许可的潜艇应配备1～2组氧气瓶和二氧化碳吸收装置为舱室所用，并能向艏、艉救生舱实施供氧和二氧化碳吸收。

（撰写：楼连根 审订：盛振邦）

yingji jiusheng zhuangzhi

应急救生装置 escape and resue devices 潜艇失事后供应急救生用的器材、设备、装置及其管路的统称。按用途分为：显示失事潜艇位置并保持和水面通信联系及供电的设备，如潜艇失事浮标等；艇员生存需用的装置和设备器材及管路，如潜水员供排气管路和供高压气的管路、向舱内输送物品的通道、应急食品箱和应急饮水箱、照明用的应急照明网和蓄电池灯等；艇员逃生出艇所需装置和设备，如救生浮标和浮标索、出艇装具、救生闸套、救生平台及载人离艇浮体等；打捞失事潜艇的装置，如吊艇杆和吊艇孔等。

（撰写：刘 静 审订：盛振邦）

yingji paoshe

应急抛射 emergency ejection 装载鱼雷的水面舰艇、潜艇及飞机在遇到紧急情况时，为自身安全抛射所携带的鱼雷或武器设备的过程。舰艇、潜艇的发射系统中都有应急抛射手柄或按钮；飞机在发生故障或非常恶劣天气时，为了安全也会紧急抛射所携带的鱼雷。

（撰写：王晓娟 审订：张宇文）

yingji paozai zhuangzhi

应急抛载装置 emergency ejecting device 在应急情况下能抛弃可抛物体，使潜水器获得正浮力而上浮脱险的装置。由电磁解脱装置、液压或气压解脱装置、爆炸螺栓、电磁泄放阀及附件组成。可抛物体有固体压载、调节索、蓄电池、机械手及纵横倾调节系统中的水银等。应急抛载装置是潜水器的必备装置，主要用于在危险情况下的自救。

（撰写：李传明 审订：李 浩）

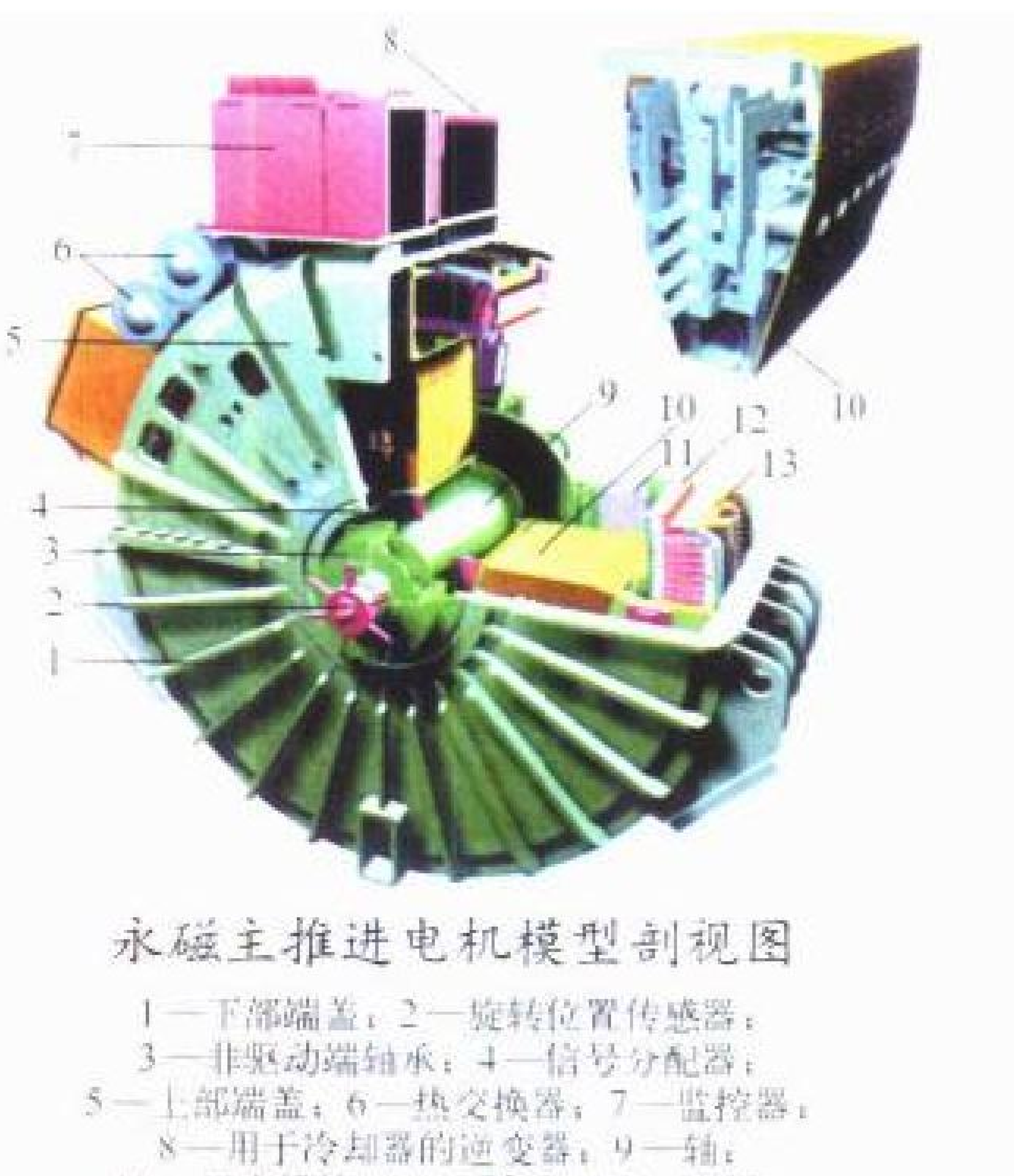
yingshashang fanyulei xitong

硬杀伤反鱼雷系统 anti-torpedo system with physical destroy 舰艇为防御鱼雷的攻击，对来袭鱼雷采用硬杀伤手段的作战综合体。包括反鱼雷武器、发射装置、火控系统，以及相关设备、软件和作战人员等。常用的硬杀伤手段有反鱼雷深水炸弹、反鱼雷水雷、反鱼雷鱼雷等。反鱼雷鱼雷是一种小型鱼雷，发射后拦截来袭鱼雷，当接近到一定距离时，将其摧毁或使其壳体损坏，来袭鱼雷因自导、控制系统失灵而失去攻击能力。反鱼雷深水炸弹通常由水面舰艇发射，向来袭鱼雷的弹道上投掷，或深弹齐射形成弹幕，可以摧毁鱼雷，或者对其进行干扰、迷惑，以争取时间进行规避。反鱼雷水雷则利用水雷所需要的电磁引信和声引信动作物理场来引爆来袭鱼雷，通常需要布置多枚才能起到保护己方舰艇的作用。其他硬杀伤的反鱼雷手段还有反鱼雷浮标、电磁炮、海上快速火箭布放水雷等。随着科学技术的发展，硬杀伤反鱼雷手段还将继续发展和丰富，成为鱼雷的克星。

（撰写：李福新 审订：张宇文）

yongci zhutuijin dianji

永磁主推进电机 permanent magnet main propulsion motor 用永磁体代替励磁线圈励磁的推进电机。主要型式是永磁同步电机。该电机结构简单，省去了集电环和电刷，提高了运行可靠性；省去了励磁直流电源，无励磁损耗，简化了电路，提高了电动机效率和降低了温升；转子转动惯量减小，使动态响应加快；体积小、重量轻，提高了功率体积比和功率重量比；单机功率大，可有效地提高船速，永磁推进电机的永磁体用稀土永磁材料，如铷硼等制成，剩磁高，矫顽磁力大。永磁同步电动机按工作磁场方向不同分为径向磁场式和轴向磁场式；按电枢绕组位置分为内转子式和外转子式；按供电电流波形分为矩形波和正弦波永磁同步电动机。永磁推进电动机除了在船上作为推进动力外，还可以在电动汽车等其



永磁主推进电机模型剖视图

1—下部端盖；2—旋转位置传感器；3—非驱动端轴承；4—信号分配器；5—上部端盖；6—热交换器；7—监控器；8—用于冷却器的逆变器；9—轴；10—逆变模块；11—转子；12—电极；13—带冷却环和绕组的定子

他交通工具上作为动力装置使用。

（撰写：唐嘉亨　审订：李殿璞）

youchuan

油船　oil tanker　运送散装石油类的船舶。也有专门运输石油、植物油和其他油类的油船。按运载品种不同分油船和成品油船。油船主要装运未经冶炼的石油产品，成品油船主要装运柴油、汽油、煤油和润滑油等成品油。按易燃程度分为一级油船、二级油船、三级油船。一级油船载油的闪点为28℃以下，二级油船载油的闪点为28°～60℃，三级油船载油的闪点为60℃以上。油船多为尾机型、双底单甲板。货油舱由纵、横舱壁分隔为若干个独立舱，以增加强度，减少自由液面对稳性的影响，便于装运不同品种的油料。为改善防火性能，货



图1 中国建造的成品油船

油舱与机舱、锅炉舱、干货舱之间，一、二级石油油舱与燃油舱之间，均设有隔离舱。装运原油和润滑油的油舱内设有加温装置。为考虑油船空载航行的要求，船上还设有压载舱及其专门设备。货油装卸设备由管路和货油泵组成，甲板的纵中部位布置有纵通全船的输油管路，货油泵装在油泵舱内。机舱设在船尾，以免螺旋桨轴通过油舱发生危险，防止烟囱冒出的火星落进油舱通气管引起火灾。由于油料易挥发、易燃烧，因而对防火和消防设备有特殊要求。油船载重量

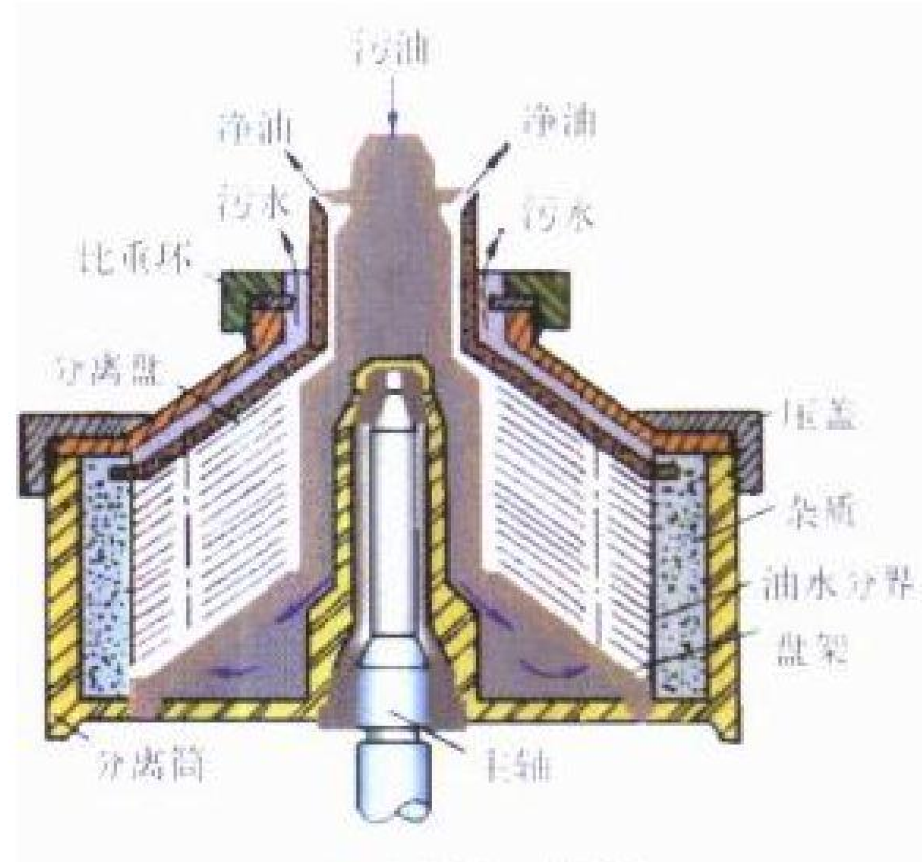


图2 28.5万载重吨VLCC

50000 t以上的已很普遍，20世纪70年代末已发展到建造载重量为200000 t至500000 t的油船。阿芙拉型油船一般为8～10万载重吨；苏伊士型油船一般为12～15万载重吨；巨型油船（VLCC）一般为28～35万载重吨；超大型油船（ULCC）一般为35万载重吨以上。油船尺度较大、船型丰满，航速不高，沿海油船航速多为13～15kn。军用油船满载排水量为数百吨至数万吨，航速20 kn左右。有的在舰部设有海上纵向补给装置，可对舰艇实施海上航行纵向补给或向岸上油库输油。　（撰写：王德祥　邹德斌　审订：王绍明）

youfenliji

油分离机　oil separator　又称离心分油机。利用高速旋转产生的离心力清除油料中水分和杂质的机械。待分离的油料由吸油泵送入油分离加热器内，加热到适当粘度后，再送进油分离机的分离筒内作高速旋转。在离心力作用下，由于油、水、杂质的比重不同而沿径向分成三层，比重最大的杂质被甩至最外层，比重稍小的水分处于稍里层的位置，经比重环流至污水管排出。分离后的净油处于中心位置经颈盘流入净油管，



油分离机结构

送至日用油柜或滑油油柜。甩在最外层筒壁处的油渣，可由人工或自动排渣机构清除。油分离机广泛应用于燃油（包括重油）和滑油的净化分离。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

youshui bujichuan

油水补给船　oil and water replenishment ship　设有液货补给装置，具有海上对舰艇实施油料、淡水等液货补给能力的舰船。补给舰船中的一种。通常设有横向、纵向、垂直补给装置，可进行横向、纵向对舰艇补充油料、淡水，也可对直升



图1 中国油水补给船双舰补给



图2 中国台湾“武夷”号综合补给船

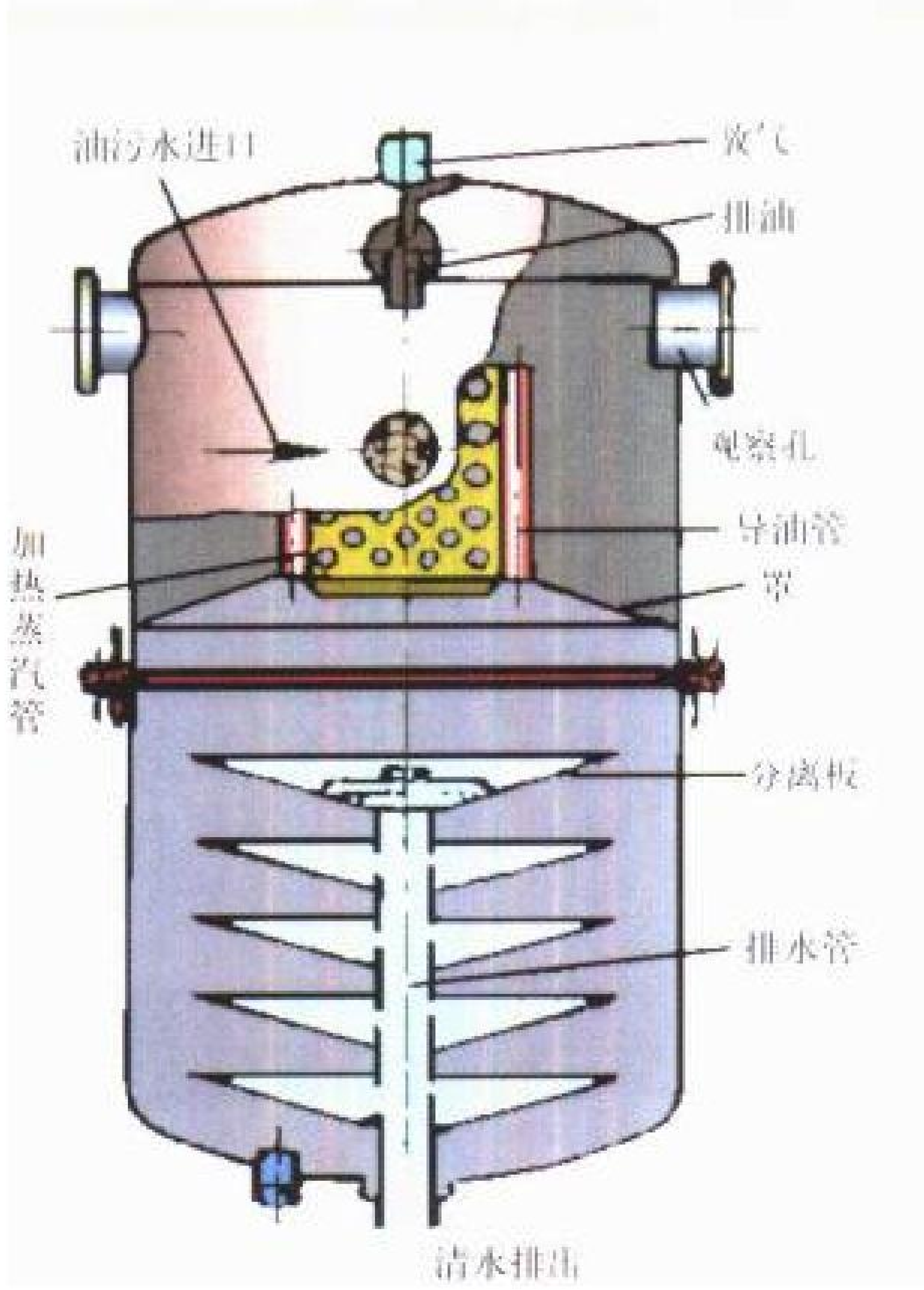
机进行悬停加油。中国建造的油水补给船具有纵向补给液货和横向补给液货的能力。能在航行状态和锚泊状态为驱逐舰编队补给燃油、淡水、主副食品和桶装油料等。

（撰写：谷尚广　郭建喜　审订：王绍明）

youwushui fenli zhuangzhi

油污水分离装置　oily water separating plant　从油污水中将

油分离出来的装置。该装置将舰船舱底水、油舱压载水和其他含油污水中的油分离出来，使其达到规定的防止水域污染的排放要求。一般由油水分离器、油污水泵、油分浓度计、过滤聚合器及附件等组成。对排放含油要求不大于 100 mg/L 的油污水，采用重力分离法即可；若排放要求不大于 15 mg/L，则需在重力分离后再用过滤聚合器进行多级分离。为减少油污水输送中产生的乳化和微粒化，油污水泵常用螺杆泵或柱塞泵，或将油污水泵置于油水分离器后的排水端进行抽吸。油分浓度计用于检查排放水的质量。



油污水分离装置

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

youwu shiyan

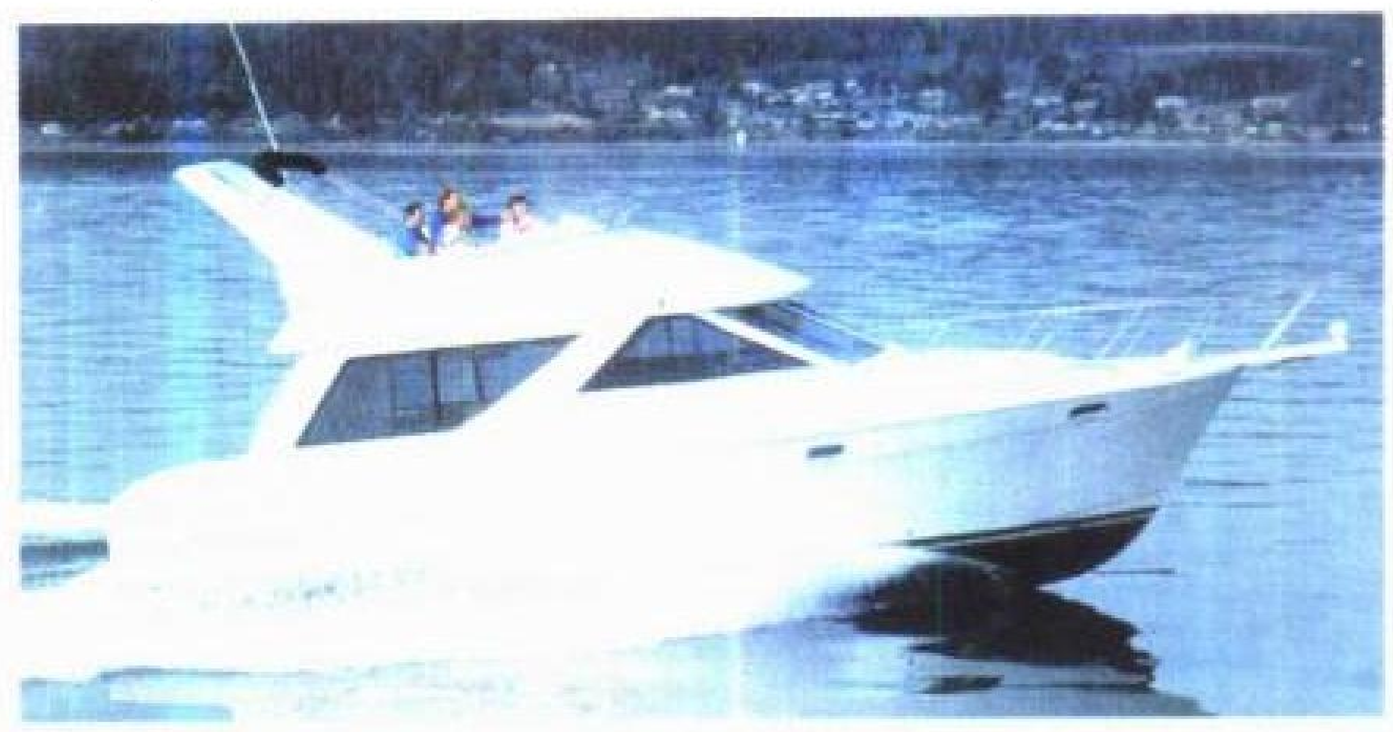
油雾试验 oil fog test　以煤油和空气通过喷雾装置喷射出具有一定压力的油雾，利用其渗透作用检查船体结构和焊缝有无渗漏的试验。试验以焊缝背面无煤油斑迹为合格。

（撰写：李招贤　审订：张士豪）

youting

游艇 yacht, pleasure craft　专供水上游览观光、休闲度假、家庭娱乐用的小型艇只。通常分二类：一是水上娱乐场用的公共游览艇；二是家庭用的豪华游艇。前者一般为摩托艇，玻璃钢质，汽油挂机，航速 20～40 kn，运载 10 人左右；后者是近几十年新发展的私人游艇。20 世纪 70 年代后，发达国家人民生活开始富裕，已不满足汽车郊游，而是全家到海滨度假娱乐、健身，由此促进了国际游艇制造业的迅猛发展。游艇成为高附加值产品，形成年销售额达数百亿美元的大市场。游艇进入家庭后，数量剧增，仅美国就拥有 1700 多万艘。游艇的大小，一般以船长计，从几米到几十米不等，国外习惯以英尺表示。船型多采用深 V 折角线或滑行艇、半滑行艇型。艇体多为玻璃钢质，也有铝合金和木质材料等制成。动力装置多为小型柴油机，柴油机内外机或舷外挂机。航速较快，从十多节到五十节。有的装备帆具，利用风力辅助推进。视需要配置携带式导航、通信设备。艇体造形轻快美观、制作工艺精细，内部装璜豪华、各种设施齐全，生活用具讲究。私人游艇往往是主人身份的象征、注重品牌，大型豪华游艇设置卧室、客厅、配餐室及卫生间，价格相当昂贵。


图 1 中国“东方”型游艇


图 2 中国香港游艇

（撰写：王青　审订：林滨　王绍明）

youhai qiti ranshao zhuangzhi

有害气体燃烧装置 harmful gas burner　清除核潜艇舱室空气中的一氧化碳、氢气、碳氢化合物和氮氧化合物等有害气体的装置。由风机、热交换器、加热器、催化床、过滤器、空气冷却器和自动控制系统等组成。一氧化碳和氢气在催化床内无焰催化燃烧生成二氧化碳和水，氮氧化物等经催化燃烧生成少量的其他有害酸性气体，由氢氧化锂、碳酸锂等碱性化合物过滤和吸收。（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

youlan yaokong qianshuiqi

有缆遥控潜水器 tethered remote-operated vehicle (TROV)　又称有缆遥控水下机器人。由水面通过脐带电缆提供能源和信息传输，控制其水下运动姿态和作业功能的潜水设备。分为浮游式、步行式、移动式和拖曳式 4 种。主要由潜水器本体、脐带电缆、中继站（含系缆）、吊放回收设备、操纵控制工作台、水下作业机械手及作业工具包和框架组成。潜水器本体是观察设备和作业设备的载体，由推进系统、电子舱、声像设备、摄像机和照相机、液压系统和框架等组成。利用声学、光学设备对水下目标和海底地形、地貌进行搜索观察和利用机械手及作业工具包从事水下作业。与载人潜水器相比，有缆遥控潜水器具有以下优点：水下连续作业持续时间长；由于没有生命维持保障设备，可以小型化；对人没有危险性；机动性较大；在许多场合对气象条件的依赖性较小；制造和使用成本较低；能在非专用船上使用等。


有缆遥控潜水器

（撰写：郭占军　审订：张仁存）

youxiao gonglü

有效功率 effective power　船在静水中以一定速度直线航行时，单纯为克服船的阻力所需的功率，以 P_E 表示

$$P_E = RV$$

Y

式中 R 为船的阻力，单位为 N；V 为船速，单位为 m/s；P_E 为有效功率，单位为 W。习惯上有效功率常以 kW 作为计量单位。 （撰写：苏永昌　审订：李积德）

youxiao tuili

有效推力　effective thrust　舰船螺旋桨推力中用于克服船体阻力的部分。与船舶阻力相等，也等于螺旋桨发出的推力与推力减额之差。螺旋桨在船尾工作时引起的船体附加阻力称为阻力增额。螺旋桨发出的推力为 T，其中一部分用于克服船的阻力 R（不带螺旋桨时的阻力），而另一部分则为克服阻力增额 $\triangle R$。因此，螺旋桨发出的推力 T 可表示为

$$T=R+\triangle R$$

螺旋桨实际发出的推力中只有 $T-\triangle R$，这一部分用于克服船的阻力 R 并推船前进，故称为有效推力 T_e。但通常计算螺旋桨的推力 T 时，不用推力增额 $\triangle R$，而用推力减额 $\triangle T$，并常以推力减额分数来表征推力减额的大小。推力减额 $\triangle T$ 与推力 T 的比值称为推力减额分数，以 t 表示

$$t=\frac{\triangle T}{T}=\frac{T-R}{T}$$

由此可得有效推力 T

$$T=\frac{R}{1-t}$$

推力减额分数的大小与船型、螺旋桨尺度、螺旋桨负荷以及螺旋桨与船体间的相对配合等因素有关。

（撰写：苏永昌　修订：林　滨　审订：李积德）

youyuan shouxin xiaotianxian

有源收信小天线　active (electrically) small receiving antenna　由无源小天线和低噪声有源网络（如放大器等）组合而成的收信天线装置。其中无源小天线是指各类简单天线，如垂直鞭状天线、水平对称天线、V形天线、螺旋天线和环天线等。有源网络是由各种类型的晶体三极管、混频三极管、变容二极管、隧道二极管、场效应管，以及各种规模的集成电路等元件组成的电子线路，对接收信号有放大作用。有源天线品种较多，可分为两大类型：(1) 分立结构有源天线，即其无源天线和有源网络是分开的，而二者仍能起各自的作用，即无源天线仍然能单独起天线作用，有源网络仍是一个完整功能的放大器，可单独使用。(2) 集成结构有源天线，即无源天线与有源网络集成一体。在设计这种天线时，把无源天线等效参数作为有源网络输入端的元件来考虑。有源天线通常作为舰艇或移动台站的收信天线，具有几何尺寸小、频带宽、增益高、噪声低和非线性失真小等优点。在改变有源网络参数时，还可在一定程度上控制天线的增益、带宽和方向图。

（撰写：金　辉　审订：张大奎）

yulei

鱼雷　torpedo　在水下自主航行、精确制导的主动攻击性水中兵器。鱼雷以水面舰艇、潜艇及飞机作为主要载体与发射平台，以敌方各种水面舰艇与潜艇为主要攻击目标，也可以攻击各种其他水面与水下的运动物体或固定设施。由于鱼雷在水下航行，攻击水下目标或目标的水下部分，因此具有很好的隐蔽性与巨大的爆破威力。鱼雷主要由雷体（壳体与鳍舵）、动力推进系统、导引系统、控制系统及战斗部等组成。鱼雷可分轻型与重型两大系列。轻型鱼雷以反潜为主，主要发射方式为飞机空投与火箭助飞，也可以由水面舰艇管装发射。轻型鱼雷一般长 2.5～3 m、直径 324mm、质量 200～300 kg，装药量 40～50 kg，航程 10 km 左右，一般采用声自导。重型鱼雷以反舰为主，兼顾反潜，主要由水下管装发射。重型鱼雷一般长 6～8m，直径 533 mm，质量 1400～2000 kg，装药量 300～400kg，航程 10～50 km，大多采用线导与声自导（包括尾流自导）联合制导，线导主要用于接近目标，声自导主要用于末端制导。鱼雷按动力推进系统可分为电动力鱼雷与热动力鱼雷两大类。电动力鱼雷以电池作为动力能源，目前常用的电池有铅酸电池、银锌电池、银镁电池、铝氧化银电池等。热动力鱼雷以燃料作为动力能源，目前的液体燃料主要有 OTTO 单组元燃料与 HAP 三组元燃料等。此外还有固体燃料，主要用于火箭发动机。推进装置主要有对转螺旋桨、导管螺旋桨及泵喷射推进器。现代鱼雷的动力推进系统都具有变速功能，一般为两速制或三速制，低速为 28 kn 左右，高速为 50 kn 左右。低速用于搜索与跟踪目标，高速用于攻击目标。根据现代和未来海战的要求，降低鱼雷的航行噪声（自噪声与辐射噪声），提高鱼雷的航程、航速、最大航深是鱼雷的主要发展方向。



鱼雷结构示意图

1　导引系统；2　非触发引信；3　触发引信；4　战斗部；5　蓄电池组；6　控制设备；7　电子部分；8　鱼雷线圈；9　电动机；10　线圈

（撰写：张宇文　审订：石秀华）

yuleiba shenggenzong gongzuochuan

鱼雷靶声跟踪工作船　torpedo target sound tracking boat　专用于传输鱼雷靶试验数据的勤务船。作随鱼雷靶声跟踪母船行动。主要任务是：布放和回收声跟踪系统的水听器、浮标和电缆；布放和回收速度／深度探测器；接收水听器、速度／深度探测器测得的数据并通过无线电编码信号，传输给鱼雷靶声跟踪母船进行实时处理等。中国 1987 年建成鱼雷靶声跟踪工作船，满载排水量 615 t，装中速柴油机 2 台，双轴推进，航速 15 kn，续航力 1000 n mile，自持力 20 天。船上装有导航雷达、多波段无线电台、测深仪、计程仪、定位仪等电子设备。还装有液压回转式起重机、电缆绞车、电缆导向装置等，以保证正常作业。



鱼雷靶声跟踪工作船示意图

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

yulei basheng genzong muchuan

鱼雷靶声跟踪母船　torpedo target sound tracking carrier　用于对鱼雷靶进行施放、遥控、跟踪并监测其航行状态的勤务舰船。主要任务是：为鱼雷靶、水声跟踪系统和水声定位系

Y

统提供组装、检查、调试、维修及储存等技术保障；发射和回收鱼雷靶；布放和回收水声跟踪系统的接收水听器、速度/深度探测器及其浮标、电缆；对测得的试验数据进行实时处理；作为指挥舰指挥海上水中武器试验；兼负海洋水文测量任务，还可为海上试验船队实施油、水和生活必需品的补给等。中国1986年建成鱼雷靶声跟踪母舰，满载排水量4570 t，装柴油机2台，采用可调距螺旋桨，双轴推进，航速19 kn，



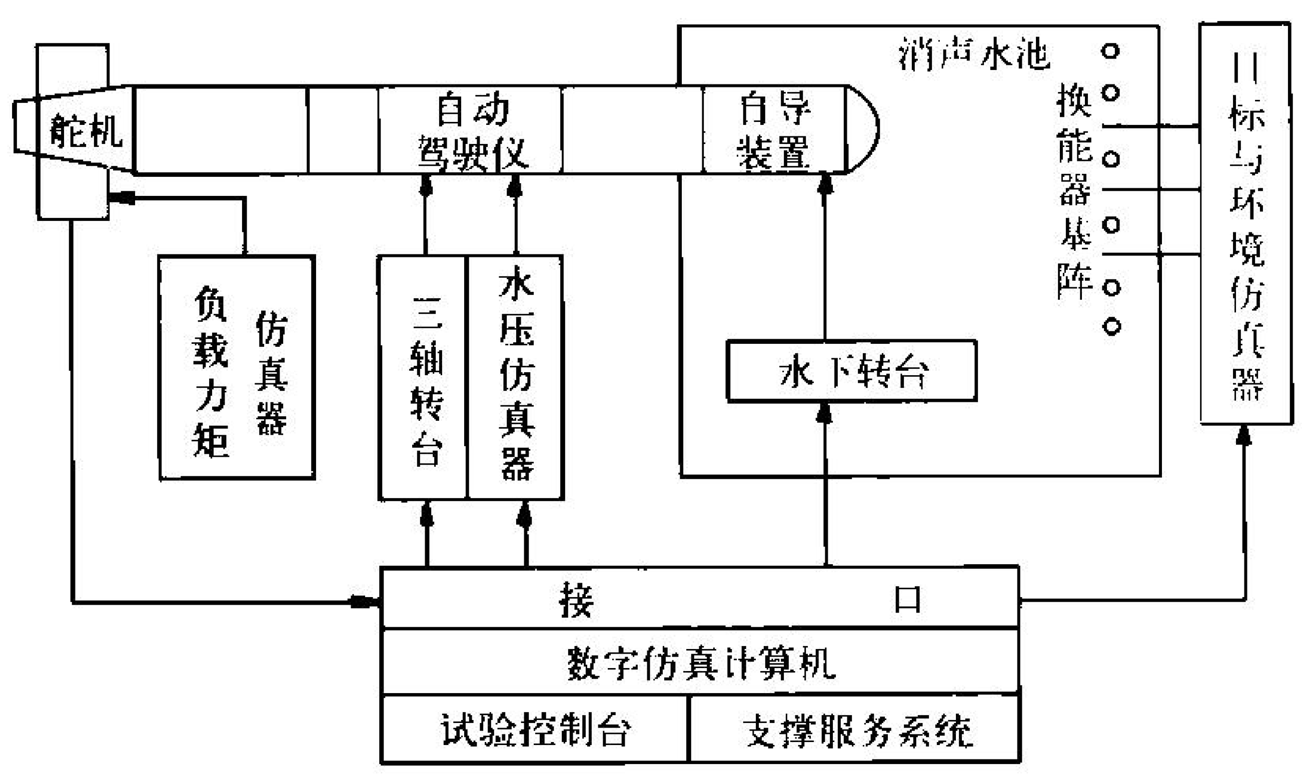
中国鱼雷靶声跟踪母船

续航力6000 n mile。试验设备主要有：鱼雷靶发射和回收装置，水声跟踪系统布放和回收装置，水声定位装置，鱼雷靶试验操纵装置，快看数据重现设备，数据分析处理设备，自动绘图及数据储存系统，各种测试仪器及起重设备等。船上还设有相应的实验室，以保证各系统能及时进行必要的试验。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

yulei banshiwu fangzhen

鱼雷半实物仿真　semi-physical simulation of torpedo　将鱼雷部分实物接入由仿真器组成的回路进行动态仿真实验的方法。回路含实物的仿真。鱼雷制导控制系统的半实物仿真是将实物（如制导系统的自导头、控制系统的传感器、控制器、舵伺服机构）接入仿真回路；鱼雷动力学和运动学等数学模型则在仿零点计算机上实时运行，并获得雷体动态特性的数值解。此外，还要求有相应的模拟生成传感器测量环境的各种物理效应设备，如深度模拟器（水压仿真器）、三轴转台、消声水池、环境与目标模拟器以及舵面负载力矩仿真器等。



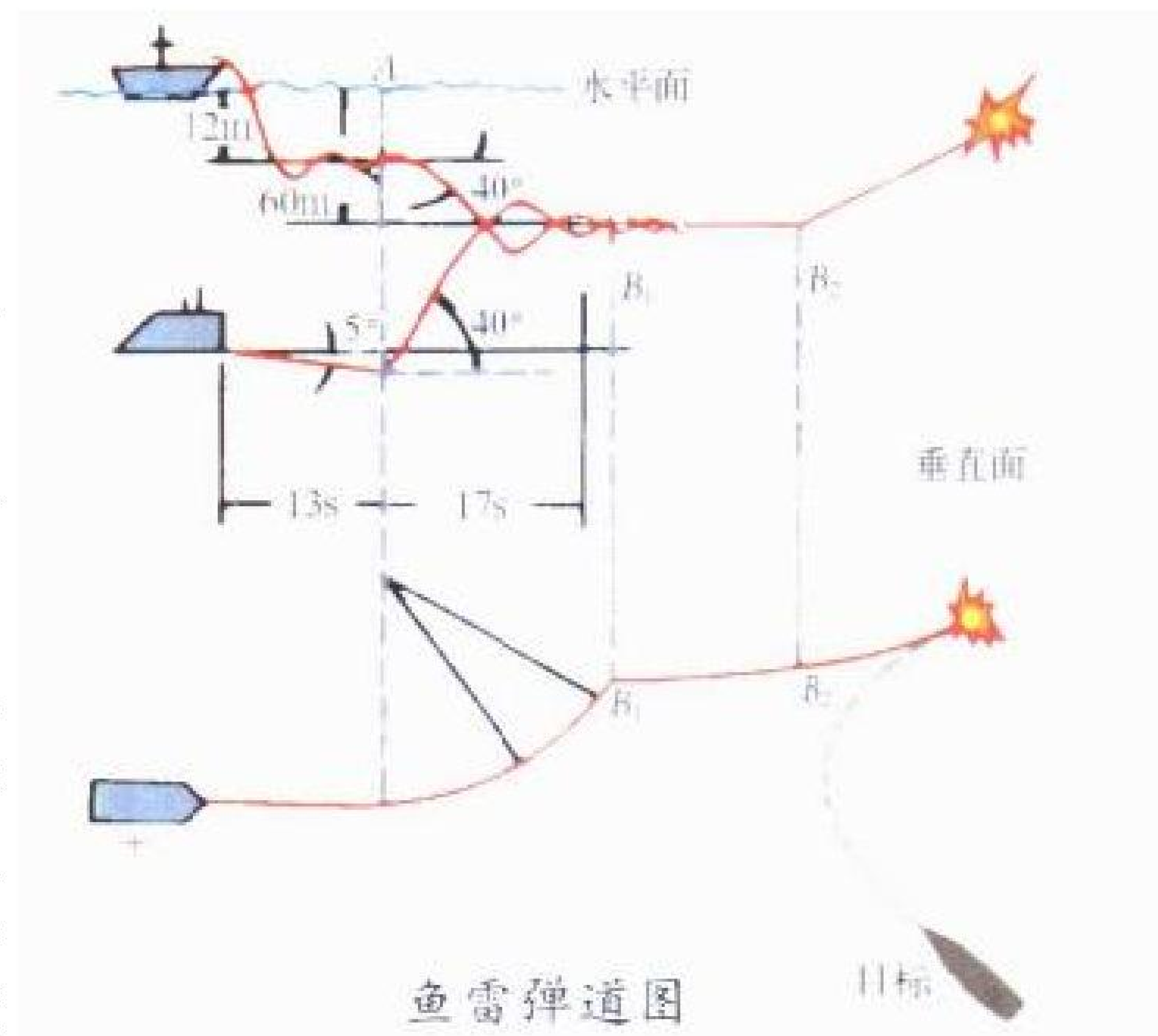
声自导鱼雷半实物仿真系统原理

仿真计算机输出的雷体响应，经接口（如A/D、D/A、D/D）变换后驱动相应的物理效应设备，同时将实物系统的控制输出信号（如舵信号）馈入计算机，从而构成闭环仿真系统（见图）。某些实物因其高阶特性和非线性特性等各种因素，难以建立准确的数学模型，因此用实物直接参与仿真，可避免精确建模的困难。由于对鱼雷半实物仿真中的仿真计算机的速度、接口和物理效应设备的精度都有严格的要求，因此设备造价比较昂贵。

（撰写：康凤举　审订：吴旭光）

yulei dandao

鱼雷弹道　torpedo trajectory　鱼雷的运动轨迹。是鱼雷运动速度、姿态以及与运动规律相联系的各种内在与外部因素的组合。与鱼雷运动全过程（从发射时起，至命中目标或燃料耗尽时止）相对应的鱼雷弹道，称为鱼雷的全弹道。根据鱼雷运动过程中各个阶段支配鱼雷运动的主导因素及运动特点不同，鱼雷的全弹道又可以分为不同的弹道段，如管装发射鱼雷在发射管内由静止到启动，并不断加速的运动弹道称为内弹道；水面舰船发射鱼雷、飞机空投鱼雷和火箭助飞鱼雷在空气介质中的运动弹道称为空中弹道；鱼雷经历空中弹道之后，从鱼雷头部触水时起，到鱼雷表面完全粘湿时止的运动弹道称为入水弹道；潜艇水下发射鱼雷从离开发射装置时起，到进入定常工作状态或程序控制阶段时止的运动弹道称为初始弹道；鱼雷在搜索目标过程中的运动弹道称为搜索弹道；而导引弹道则是指发射舰艇或鱼雷发现目标后，根据选择的导引方法，遥控鱼雷或鱼雷自动跟踪并不断接近目标，直至最后命中目标的鱼雷运动弹道。

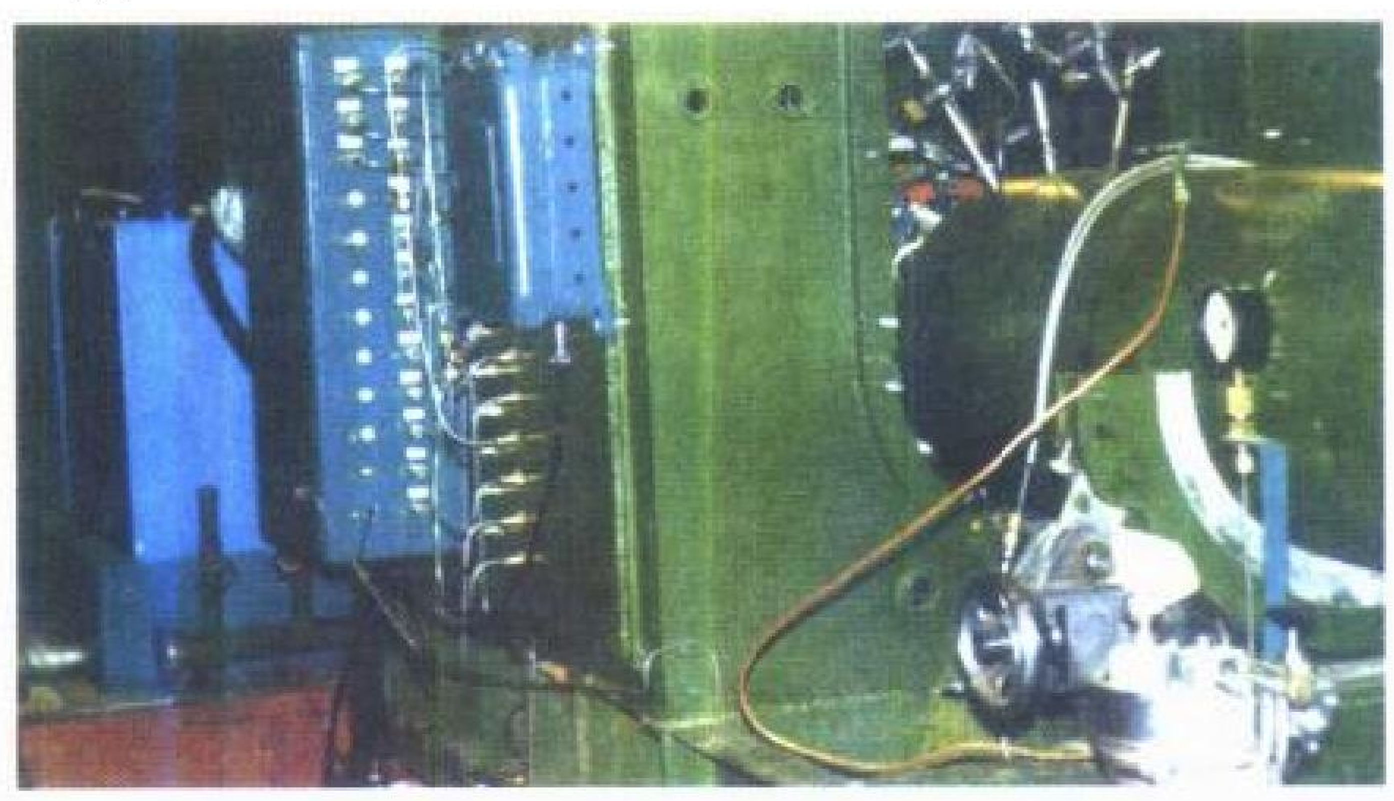


鱼雷弹道图

（撰写：傅慧萍　审订：张宇文）

yulei dianci jianrongxing ceshi

鱼雷电磁兼容性测试　electromagnetic compatibility test of torpedo　对鱼雷各电系统进行电磁干扰和抗扰度的测试。电磁兼容性测试通常在电磁屏蔽暗室中，利用电磁发射与收集装置、测控系统等设备，根据舰载武器电磁兼容军用标准进行。鱼雷电系统由多个复杂分系统组成，每个分系统都可能成为潜在的干扰源，同时也可能受到其他分系统的干扰，形



鱼雷电磁兼容测试

成多个发射—接收对，在雷内形成复杂的电磁环境。电磁兼容测试的内容和步骤主要有：(1) 电磁兼容性分析和预测，确定敏感系统的抗扰度标准、各系统电磁辐射和传导干扰标准，为各系统电磁兼容设计提供依据。(2) 对电子系统电磁辐射、传导干扰和抗扰度进行测试，对超标的系统应改进设计和再测试，直到达到规定标准。(3) 全雷电磁兼容性试验，建立电磁兼容性测试档案。

（撰写：周继华　审订：贺昱曜）

yulei dongli zhuangzhi

鱼雷动力装置　torpedo power plant　将鱼雷能源的能量转变为推动鱼雷前进动力的各组件的总称。包括发动机和能源

供应系统两大部分。动力装置对鱼雷的航速、航程等性能起决定性的作用，并影响鱼雷航行机动性，是决定鱼雷战术技术性能的重要装置，也是全雷体积与重量的主要部分之一。按能源类型可分为若干类，目前在世界上已应用的鱼雷动力装置主要分两大类：一类是热动力装置；另一类是电动力装置。此外，正在研究的还有核动力、磁流体推进等鱼雷动力装置。虽然不同类型鱼雷动力装置在结构与性能上差别很大，



鱼雷热动力装置零部件

但鱼雷对其动力装置的要求却有共性，即为保持雷速所需的功率，保持航程所需的能量储备水平，保持机动的可控性、快速启动性和整体安全性。特别是鱼雷在水下航行特点（航行阻力很大，无大量空气，尺寸、体积和重量限制严格等）的适应性要求，使鱼雷动力装置不同于地面动力装置或空中动力装置。（撰写：刘训谦　审订：钱志博）

yulei duikang

鱼雷对抗　torpedo countermeasures　使用舰载水声对抗系统器材和设备对敌方鱼雷的攻击进行报警，并采取各种对抗防御手段挫败敌方鱼雷攻击，保障己方舰艇安全的行为。是水声对抗的主要内容之一。常用的鱼雷对抗技术可分为四类：⑴鱼雷报警和定位技术。采用舰载综合声呐、专用鱼雷报警声呐、拖曳阵和水下自主航行器等设备，对来袭鱼雷进行远距离报警和高精度定位。⑵软杀伤技术。舰艇使用有源和无源干扰器材对攻击鱼雷的制导装置进行水声干扰，削弱或破坏其跟踪制导能力，使鱼雷攻击致偏或失效。主要的软杀伤器材有气幕弹、声干扰器和声诱饵。⑶硬杀伤技术。采用鱼雷对抗武器毁伤来袭鱼雷实体。反鱼雷武器装备包括反鱼雷拦截网、深水炸弹，反鱼雷水雷、拖曳炸药包串、引爆式诱饵和反鱼雷鱼雷。⑷非杀伤技术。区别于软杀伤和硬杀伤的其他防御鱼雷攻击的技术手段，主要有：降低舰艇辐射噪声措施，敷消声瓦或涂消声涂层，舰艇的抗爆炸设计。前两种措施着重通过对舰艇水下部分的水声目标特性进行隐身处理，使鱼雷被动自导作用距离减小。后一种措施在于提高舰艇自身的抗爆炸冲击能力。（撰写：朱景明　修订：周晓群　审订：季宏）

yulei fadongji

鱼雷发动机　torpedo engine　鱼雷动力装置的组成部分，将鱼雷中贮备的其他形式的能（热能或化学能）转变成驱动推进器旋转的机械能的发动机。一般可分为热力发动机和推进电动机。热力发动机的能源是推进剂，将推进剂燃烧反应释放的热能转换成机械能。鱼雷热力发动机的主要形式有活塞发动机、涡轮发动机等。在鱼雷活塞发动机中，推进剂在气缸以外的燃烧室中燃烧，生成高温高压的燃气，作为发动机的工质。工质进入发动机气缸，推动活塞而做功。发动机的功率传动机构将活塞往复运动转变成发动机主轴的旋转运动，从而驱动鱼雷推进器。活塞发动机的主要类型有凸轮发动机和摆盘发动机。鱼雷涡轮发动机采用短叶片部分进气轴流式超音速冲动涡轮，有单级冲动式涡轮机和复速级冲动式涡轮机。火箭发动机和使用水反应推进剂的喷水鱼雷发动机是热力发动机的特殊形式。把动力电池释放的电能转换成机械能的发动机是推进电动机。（撰写：胡欲立　审订：刘训谦）



鱼雷活塞发动机零部件

yulei fashe zhuangzhi

鱼雷发射装置　torpedo launcher　按要求的初始条件将鱼雷安全地送离发射平台后能自动进入正常运动状态的装置。

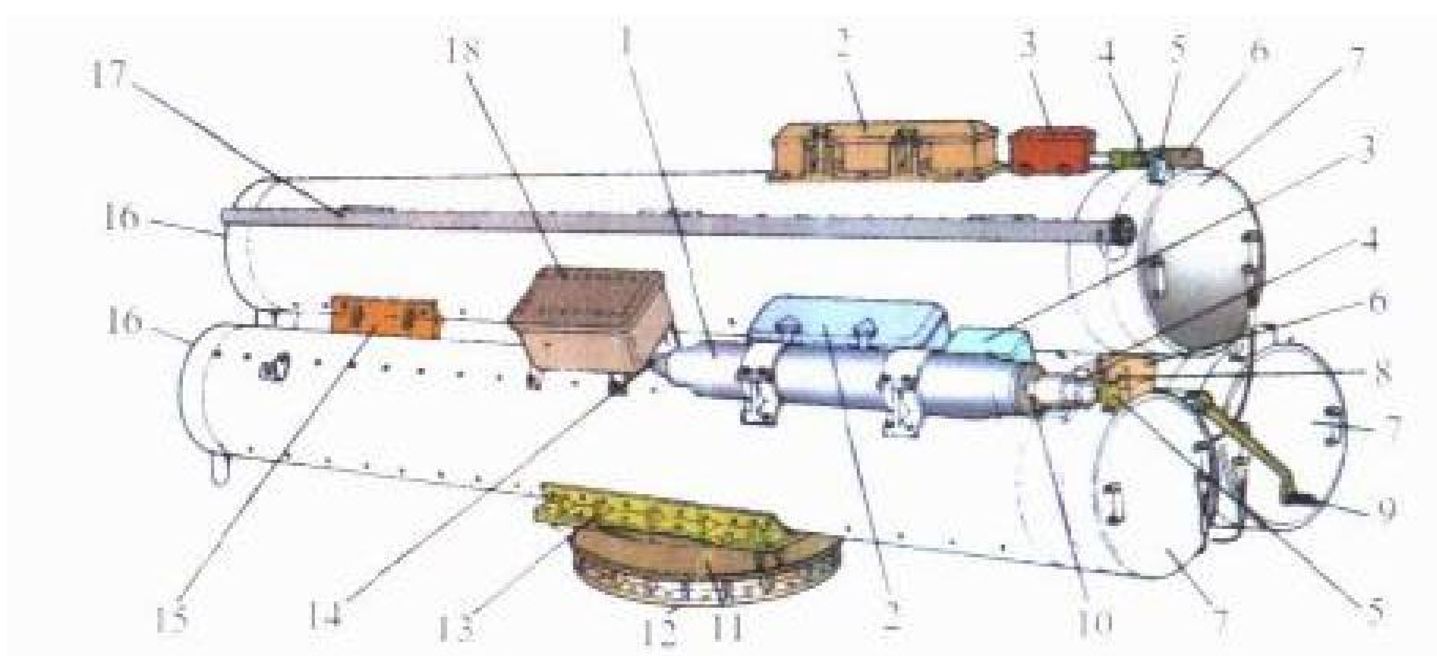


图1 B515型鱼雷发射装置

1—气阀；2—后检查孔；3—控制盒；4—手动安全开关；5—气压表；6—安全销定机构；7—后盖；8—瞄准把手；9—手柄；10—发射阀；11—旋转基座；12—固定机座；13—左管鞍形支架；14—放气阀；15—管连接支座；16—前盖；17—充气管贮气筒；18—接线盒

鱼雷发射装置在平时也是储存鱼雷的储存装置，主要有：⑴水面舰艇用鱼雷发射装置。包括火药发射装置和压缩空气发射装置。⑵潜艇用鱼雷发射装置。有非平衡式和平衡式，非平衡式有气动无泡式，平衡式有液压平衡式、气动冲压式、自航式和栅管式等。⑶机载鱼雷发射系统。有直升机和固定翼飞机鱼雷发射系统。⑷火箭助飞鱼雷发射系统。（撰写：王晓娟　审订：张宇文）

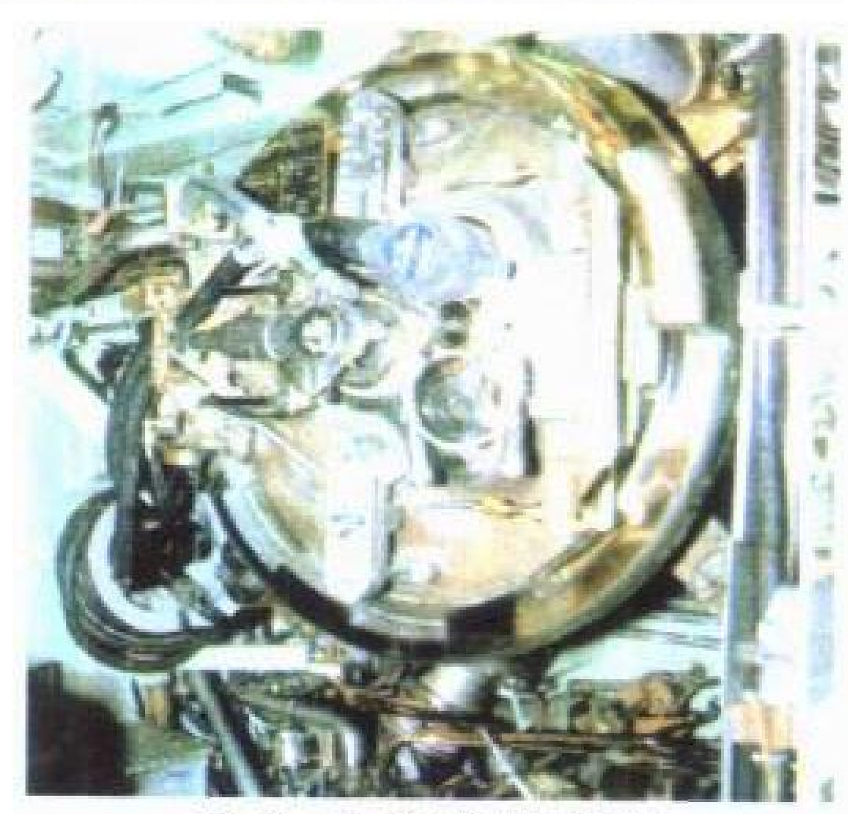


图2 鱼雷发射装置

yulei fanduikang

鱼雷反对抗　torpedo counter-countermeasures　确保攻击鱼雷准确命中目标所采取的各种反水声干扰技术措施的总称。水声反干扰的主要内容之一。鱼雷反对抗技术包括：⑴扩展鱼雷声呐的工作频宽，采用多波束、多频率可选波形，提高鱼雷在复杂干扰下的适应能力。⑵增大鱼雷主动自导声呐的发射功率，改善对远距离弱信号特征目标的探测。⑶采用先进的雷载计算机和先进的信息处理技术，实现鱼雷制导系统智能化，使鱼雷具有目标数据自适应分类与识别能力，能够

区别人造声源和目标噪声，能够区别宽带干扰器信号和目标回波，从而可进行复杂的水声对抗，可在浅水水域或沿海攻击各种目标。(4) 采用综合制导体制，如主被动联合声自导、线导加主被动声自导、拖曳基阵主被动声自导等。不同自导方式的交替或同时使用，取长补短，可提高鱼雷在干扰条件下攻击目标的能力。(5) 改进鱼雷动力推进系统，提高鱼雷航速和续航力，并降低其辐射噪声，增加敌方鱼雷对抗系统对鱼雷攻击的报警难度，减少其施放干扰或用反鱼雷鱼雷进行拦截的有效对抗时间。

（撰写：朱景明　修订：周晓群　审订：李　宏）

yulei fangyu xitong

鱼雷防御系统　torpedo defence system　水面舰船或潜艇用的防御鱼雷攻击的系统。包括远程警戒声呐（又称鱼雷报警声呐）、反鱼雷软杀伤干扰器材和反鱼雷硬杀伤兵器。以水面舰船为例，新式的鱼雷报警声呐为被动式拖曳声呐，能在 10 km 以外早期发现来袭鱼雷。然后舰船可在 1～3 km 的中近程距离用软杀伤和硬杀伤手段，对来袭鱼雷进行多层次的对抗。软杀伤手段多为施放干扰器或诱饵，种类多样，通常有气幕弹、宽带噪声干扰器、应答式干扰器，以及模拟鱼雷所攻击目标的辐射噪声特性、回波特性和尺度特性的多种诱饵。施放方式可为火箭助推式、拖曳式或自航式。诱饵在指定区域悬浮或运动，对鱼雷进行干扰或诱骗。为了达到毁伤鱼雷的目的，多采用硬杀伤手段，通常有火箭深弹、反鱼雷鱼雷等。反鱼雷鱼雷系统的工作原理与反导武器系统类似。潜艇的鱼雷防御系统大体上与水面舰相似。由于受到潜艇所在水下环境的限制，施放方式多为自航式。

（撰写：黄建国　审订：谢一清）

yulei fangshengxue

鱼雷仿生学　torpedo bionics　从自然界的生物中获得启示，将生物运动中的一些原理和方法应用于鱼雷研制过程，以改进与提高鱼雷的性能与作战效能的仿生学。如模仿鲨鱼皮研制鱼雷的新型壳体材料；模仿海豚的鳍研制鱼雷机动性更好的新型鳍舵；模拟海豚皮制造出具有液体夹层，柔性表面的低阻力鱼雷。警犬的某些行为特征也可应用于自导鱼雷的弹道设计中。警犬在远程跟踪的过程中，行进方向并非每时每刻与目标行进时的迹线方向一致，而是在跟踪过程中会不时穿出迹线范围，若脱离气味接触，就会自主地向某一侧旋回，再次穿越迹线，重新建立接触，这样周而复始，形成近似S形的跟踪路线。尾流自导鱼雷可以模拟警犬的追踪过程，设计出时而进入尾流，时而离开尾流，交替穿越，围绕尾流形成S形的迹线式弹道。

（撰写：潘　光　审订：张宇文）

yulei ganrao

鱼雷干扰　torpedo jamming　影响鱼雷自导系统工作的一切非目标场信号。鱼雷航行和跟踪过程中受到的干扰，主要来自两个方面：自然干扰和人为干扰。前者是由自然环境和鱼雷自身所产生的，后者是敌方制造的。自然干扰包括海洋环境噪声；鱼雷航行所产生的自噪声；海水不均匀介质及海底海面边界对声波散射产生的主动声自导中的海洋混响。人为干扰可分为冲击性干扰、屏蔽式干扰、压制阻塞式干扰、诱骗式干扰。冲击性干扰主要是由硬杀伤武器（如深水炸弹等）爆炸所带来的冲击式声波，有可能摧毁鱼雷自导接收机的电路或使鱼雷误动作；屏蔽式干扰主要是气幕弹产生的气幕阻断声波的有效传播，使声自导鱼雷难以发现目标；压制阻塞式干扰是通过发射宽带大强度噪声，阻塞自动增益控制（AGC）电路，抑制弱目标信号的检测；诱骗式干扰主要是指鱼雷诱饵，通过模拟舰艇的特征，诱使鱼雷导向诱饵而放弃跟踪真实目标。

（撰写：张群飞　审订：谢一清）

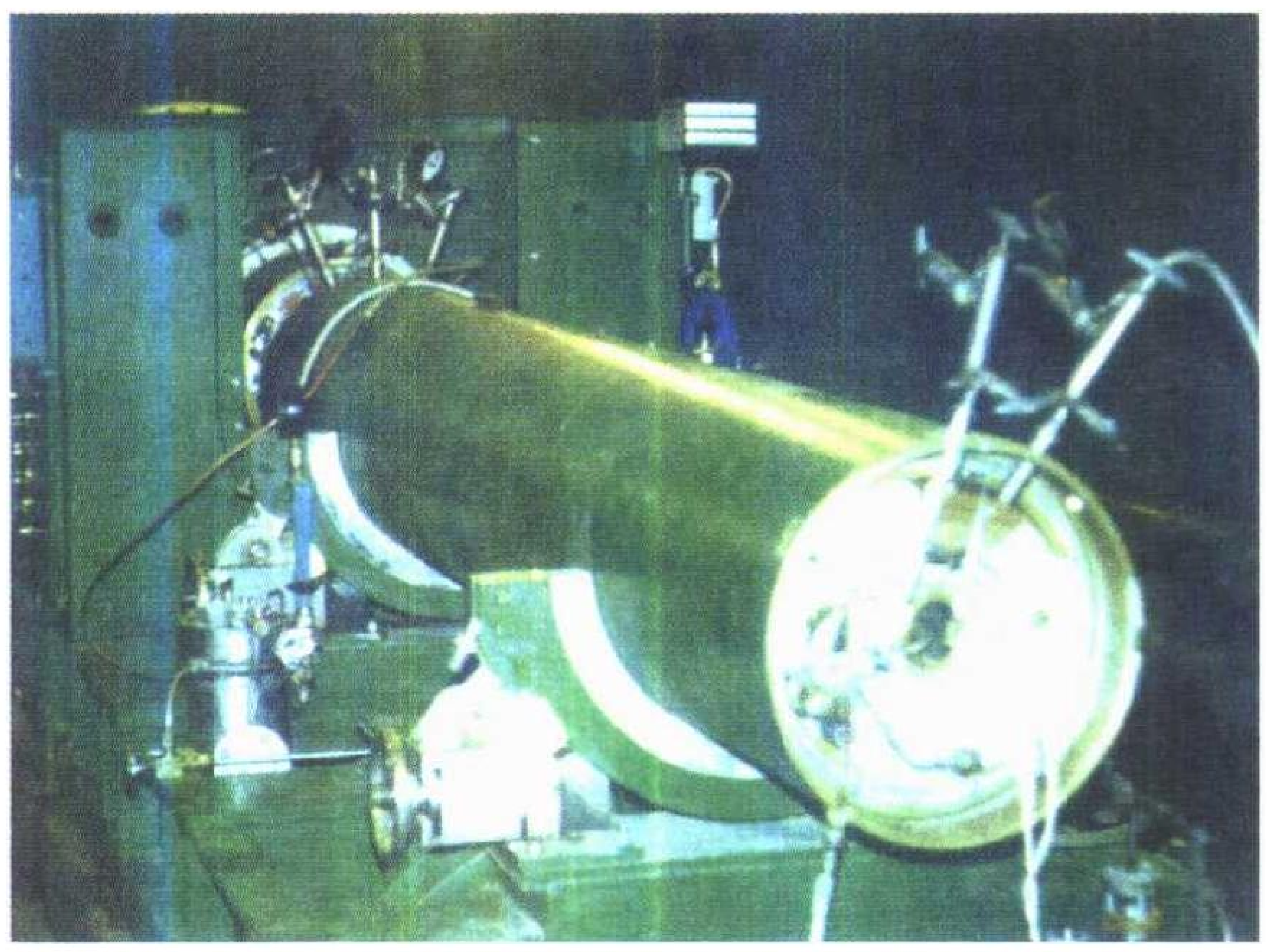
yulei gezhi shiyan

鱼雷搁置试验　shelf test of torpedo　又称天然暴露试验。将鱼雷搁置在天然气候环境中的试验。分为工作负荷状态与贮存状态两种试验。通过定期测量检查，可以了解鱼雷在天然气候条件影响下，外观、机械性能、电参数及可靠性的变化情况。

（撰写：宋保维　审订：张宇文）

yulei gonglü shiyan

鱼雷功率试验　torpedo power test　鱼雷发动机功率试验。目的是在地面上模拟水下航行实际工作状态下测定发动机的功率，并测量发动机的工作状况，以便鉴定其性能。发动机功率试验是检验新设计发动机或需要大修的发动机动力性能和经济性能所必需的。在发动机功率试验时，对热力发动机一般要测量发动机在地面上模拟水下航行实际工作状态下的转矩、转速、有关部位的压强、温度、流量及其变化；对推进电动机一般要测量电机在地面上模拟水下航行实际工作状态下输入的电压、电流、输出轴的转矩、转速及有关部位的温升。发动机功率试验在专门的功率试验台上进行，功率试验台简称测功器，能够作为一种负荷吸收发动机发出的功率，并能把实际功率的大小测量出来。通常的测功器有机械式、空气式、水力式和电动式等类型。



鱼雷功率试验

（撰写：胡欲立　审订：刘训谦）

yulei gongneng sheding

鱼雷功能设定　torpedo function setting　鱼雷在装管前或发射前，通过专用设备对其工作方式、发射方式及功能参数等进行设定。鱼雷功能设定在装管前可在鱼雷上设定，也可在装管后发射前在发射管上设定。现代鱼雷则是通过安装于鱼雷发射平台上的鱼雷功能设定系统，根据指挥控制仪所处理的目标信息设定。鱼雷功能设定的主要内容有航程、航速设定；航行深度设定（如搜索深度、攻击深度、上下限深度等）；发射方式设定（如空投发射、管装发射、火箭助飞发射等）；自导工作方式设定（如主动方式、被动方式、主被动联合方式等）；搜索方式设定（蛇行搜索、环形搜索、梯形搜索、螺旋形搜索等）以及线导、自导的优先级等。

（撰写：李　俊　审订：任　章）

yulei gongji qianting

鱼雷(攻击)潜艇 torpedo submarine 以鱼雷为武器的攻击潜艇。主要使命：攻击敌水面舰船和潜艇。按动力，分为常规动力鱼雷攻击潜艇和核动力鱼雷攻击潜艇。通常在艇的首部（有的装在中部）装有鱼雷发射管4～8具，在艇的尾部装有鱼雷发射管2～4具，可携带鱼雷8～24枚。使用的鱼雷



图1 日本"涡潮"号鱼雷潜艇



图2 中国鱼雷潜艇

有：自控鱼雷、自导鱼雷和线导鱼雷等。艇上还装有鱼雷射击指挥仪和鱼雷发射系统。发射方式有：气动式、液压式、冲压式和自航式等。鱼雷攻击潜艇，还可携带水雷，执行封锁敌人基地、港口、海峡航道等任务。

（撰写：王印秀 审订：王绍明）

yulei gongdian xitong

鱼雷供电系统 torpedo electrical power supply system 由电能的产生、变换及输配装置所组成的完整系统。该系统向鱼雷内除动力之外的所有用电系统提供电能。热动力鱼雷由发动机辅轴拖动发电机产生电能作为主电源，电动力鱼雷则采用鱼雷电池作为主电源。变换装置将鱼雷各种工作状况下的主电源变换为满足各用电系统对电源类型、功率、电压、电流、效率、负载特性、电磁兼容性等指标要求的二次电源。供电系统的输配电一般有集中式和分散式两种方式。集中式输配电方式将主电源输送到二次电源，然后再输送到各用电系统；分散式输配电方式则将主电源输送到各用电系统，由分散在各系统的变换装置将主电源变换为满足该用电系统要求的二次电源。各用电系统之间信息传输，一般也包括在供电系统的输配装置中。供电系统设有雷外供电接口，以供调试及设定之用。

（撰写：焦振宏 审订：贺呈曜）

yulei gudingba

鱼雷固定靶 fixed target for torpedo 也称目标模拟器。鱼雷研制、生产交验和部队训练使用的试验设备。目标模拟器分主动目标模拟器和被动目标模拟器。主动目标模拟器模拟舰艇反射，通常是应答机，可模拟静止目标，也可模拟具有一定相对速度的运动目标；可以模拟点目标，当配置多个发射换能器时，也可模拟多亮点目标或目标尺度，甚至还可以模拟目标的其他特性。被动目标模拟器模拟舰艇辐射噪声，通常是噪声辐射器，其带宽可以是宽带的，也可根据需要确定。目标模拟器在使用时，将发射换能器(或基阵)从水中抛锚的船上吊放于水下某一深度。发射换能器一般在水平面上无指向性，以引导从不同方向的来袭鱼雷。旧式的鱼雷固定靶是机械式噪声辐射器或一个全向反射体。

（撰写：严胜刚 审订：李志舜）

yulei hangxiang kongzhi xitong

鱼雷航向控制系统 course control system of torpedo 由鱼雷与航向控制装置构成的闭环控制系统。其主要功能是保证鱼雷在规定的航向上稳定航行，或操纵鱼雷按照制导指令进行机动航行，跟踪目标。航向控制系统主要由航向角测量、设定装置、反馈校正装置及直舵伺服机构等组成。航向角测量元件一般采用方向仪(或称航向陀螺)，为了改善控制稳定性和适应旋回角速率控制的需要，则须采用速率陀螺仪。早期鱼雷方向仪上安装有定角装置，可在一定范围内设置初始转角，现在大多采用电设定。其应用的控制规律有比例控制、继电控制及最优控制等。直航鱼雷的航向偏差直接影响其命中概率，自导鱼雷的航向偏差则要求不影响其发现概率。由于自导鱼雷跟踪目标主要在水平面内进行，所以鱼雷航向机动性是航向控制系统的主要技术指标之一。

（撰写：康凤举 审订：徐德民）

yulei henggun kongzhi xitong

鱼雷横滚控制系统 roll control system of torpedo 由鱼雷和横滚角自稳零控制装置组成的闭环控制系统。其作用是消除鱼雷横滚，为自导、引信、控制等系统提供良好的工作条件，保证鱼雷正常航行。横滚控制系统通常由横滚角测量、反馈校正装置及伺服机构等组成。横滚角测量采用摆式加速度计等元件。在横滚控制规律中常加入角速率信号，主要用于增加系统的阻尼，从而改善系统的瞬态响应特性和控制性能。现代鱼雷的横滚控制指令通常与航向控制指令进行综合处理，形成差动舵，由此产生相应的控制力矩以消除鱼雷横滚。鱼雷航行时的横滚角应限制在允许范围内，且愈小愈好。

（撰写：康凤举 审订：徐德民）

yulei huanjing shiyan

鱼雷环境试验 torpedo environmental test 鱼雷在生产过程中或制造后按照设计规范进行的环境试验，是评价和分析鱼雷可靠性的重要环节。通过环境试验结果的分析，可以对鱼雷的耐环境性能进行鉴定，得到鱼雷的环境因子。按试验方法可分为人工模拟试验、现场试验、天然暴露试验三类：(1)人工模拟试验是在人工控制条件下，鱼雷在试验箱、试验台或试验室内进行的试验，其目的是在短时间内观察鱼雷承受环境应力的能力。常用的人工环境模拟试验项目有低温、高温、热冲击、温度循环、潮热、振动、冲击、碰撞、运输、盐雾和霉菌等。(2)为评价和分析鱼雷的现场贮存和现场使用可靠性而进行的试验，称为现场试验。现场试验可真实地反映鱼雷在实际贮存和使用条件下的可靠性，同时也是验证人工模拟试验准确性的依据。许多在人工模拟试验中没有发现的问题，在现场试验中可以检验出来。(3)天然暴露试验（鱼雷搁置试验）是鱼雷长期暴露在天然气候环境中的一种试验。

（撰写：宋保维 审订：张宇文）

yulei huishou xitong

鱼雷回收系统 torpedo recovering system 使雷体浮上水

Y

面，并指示雷位和用于打捞鱼雷的各种装置的统称。新设计的鱼雷需要进行样雷靶场试验，以测量其性能参数；工厂生产的鱼雷产品在交付使用前，也需要进行靶场交验试验。此外在部队进行鱼雷攻击等项目的技术训练时，也经常需要在训练地区发射鱼雷。在上述靶场试验和操演完毕后，都需要将鱼雷回收，以便取回试验数据和试验测量记录设备，检查鱼雷航行情况，准备重新使用，同时达到保密的要求。为了保证鱼雷的顺利回收和回收安全性，以及重新使用，试验鱼雷都需要装备鱼雷回收系统。鱼雷回收系统包括必要的专供试验非战斗使用的操雷段系统、雷位指示器和鱼雷打捞装置等。

（撰写：王敏庆　审订：石秀华）

yulei huijiyi

鱼雷绘迹仪　depth and roll autograph of torpedo　用来记录鱼雷实航深度和横滚参数的仪器。鱼雷绘迹仪一般由以下三部分组成：(1) 记录装置。使用绘图笔在绘图纸上绘出深度和横滚曲线的装置。(2) 转动机构。用来使转筒转动，并可设定转筒转动的速度。(3) 启动装置。用来使鱼雷发射前控制绘迹仪不动作，鱼雷发射后利用水压力或惯性力使绘迹仪启动，开始记录鱼雷在航行中的深度和横滚角。鱼雷绘迹仪安装在操雷头上。　（撰写：李治典　审订：任　章）

yulei kekaoxing zengzhang shiyan

鱼雷可靠性增长试验　torpedo reliability growth test　为暴露鱼雷在设计、工艺、原材料等方面的缺陷，发现薄弱环节，加以改进，使鱼雷可靠性逐步增长，使之在预定时间内达到预定目标进行的试验。同时也使鱼雷可靠性进入比较稳定的使用寿命期。可靠性增长试验不是针对某一次单一的可靠性试验而言，而是针对整个研制过程而言，是研制过程中的可靠性管理。可靠性增长试验通常有三种形式：(1) 试验—改进—再试验。这种方式是通过试验，暴露问题，分析原因，立即改进，再试验验证，如此反复，即边试验边改进，增长曲线近似为平滑上升曲线。(2) 试验—发现问题—再试验。是通过试验，发现问题，并不立即着手改进，而是再试验，再发现问题，等到一个阶段结束后，一起进行改进，增长曲线为阶梯形曲线。(3) 带延缓改进的试验—改进—再试验。通过试验，暴露问题，有些问题立即着手改进，有些问题延缓到阶段结束后再解决，增长曲线为阶跃形上升曲线。

（撰写：宋保维　审订：张宇文）

yulei kongzhi xitong

鱼雷控制系统　control system of torpedo　由鱼雷与自动控制装置构成的闭环控制系统。是鱼雷制导系统的重要组成部分。其主要功能是保证鱼雷稳定航行，并操纵鱼雷按照制导指令机动航行和跟踪目标。鱼雷自动控制装置又称自动驾驶仪，由指令装置、测量元件、信息处理器、伺服机构（舵机）等构成。鱼雷控制系统一般分为航向控制系统、深度（纵倾）控制系统和横滚控制系统三个相对独立的子系统。当考虑这三个子系统之间关联时，需要采用三通道耦合控制方式。鱼雷控制系统的主要技术指标有航向偏差、航深偏差、旋回角速度、旋回半径、爬潜角、横滚角等。现代鱼雷采用捷联惯导、微机控制等先进技术，随着微电子技术和控制技术的发展，鱼雷控制系统将向一体化和智能化方向发展。

（撰写：李　宏　审订：徐德民）

yulei liuti dongli shiyan

鱼雷流体动力试验　hydrodynamical test of torpedo　在满足几何相似、运动相似和动力相似条件下，通过采用各种专门的测试设备及相应的测试方法对鱼雷模型进行的用以获得各类鱼雷流体动力参数的试验。鱼雷流体动力可分为黏性类和惯性类流体动力两大类。为便于试验，又把黏性类流体动力分解成两部分：位置力（仅与攻角、侧滑角和舵角有关）和阻尼力（与旋转有关的力）。几何相似准则，一般通过模型与实物几何相似来满足。通常，只要模型的攻角、侧滑角、舵角及无量纲角速度等无量纲量，与实雷的这些无量纲量分别对应相等，即认为模型试验满足了运动相似准则。而为了保证动力相似，雷诺数是鱼雷流体动力试验应满足的主要相似的准则。但在螺旋桨试验中，除雷诺数外，还必须考虑斯特劳哈尔数，即保证螺旋桨的进速系数相等。对于无法做到完全相似的部分，如支架干扰、壁面效应等，则采用试验或理论方法进行修正。用于鱼雷流体动力试验的设备很多，如鱼雷无动力模型的位置力试验，通常在低速风洞或水洞中进行；与旋转力有关的试验，在旋臂水池中进行；而鱼雷位置力的有动力模型试验，通常在拖曳水池或循环水槽中进行；惯性力的测定则通过振动、水电模拟或平面运动机构来进行。　（撰写：傅慧萍　审订：张宇文）

yulei moniqi

鱼雷模拟器　torpedo simulator　用于仿真鱼雷三维空间弹道、声学等特性的设备。大多由电子模拟装置或者数字计算机来实现。鱼雷的各种特性用数学模型来描述，用以在舰船作战系统联调试验中取代真实鱼雷，参与性能仿真试验。鱼雷模拟器应满足舰船作战仿真联调系统的接口标准、信息需求及通讯约定。鱼雷模拟器接收鱼雷射击指挥仪和发射控制装置发出的指令，采用合适的算法求得鱼雷在特定输入条件下的姿态、位置、速度及噪声等有关信息，并输出至舰船指挥台等相关设备。通过选择典型航路进行舰船作战系统联调试验，测试整个系统的性能。通过重复试验，可按航路统计出鱼雷发现和命中目标的概率。

（撰写：任　章　审订：康凤举）

yulei neice zhuangzhi

鱼雷内测装置　torpedo internal recording apparatus　又称操雷内测记录装置。操雷用于完成操演和测量记录功能的装置。早期的鱼雷内测装置比较简单，如用绘迹仪记录深度和横滚信号，记录装置采用滚筒式绘图仪。现代鱼雷内测装置主要由仪表组件、逻辑电路和记录装置组成，用于记录鱼雷航行过程中的多种信号。记录装置主要采用光线示波器或数字计算机数据采集存储系统，所记录的数据供试验后对鱼雷进行功能、性能分析或故障检查。

（撰写：严卫生　审订：任　章）

yulei nengyuan gongying xitong

鱼雷能源供应系统　torpedo power supply system　鱼雷能源及其贮存、供应及控制组件的总称。是鱼雷动力装置中除去发动机之外的部分。例如对热动力鱼雷来说，包括推进剂各组分贮存容器、安全阀、各组分以及冷却与润滑用的传输泵和管道、传输过程中的开关器件、压力调节器、流量调节器、安全器件、燃烧室、交流发电机等。也就是说该系统贮存了化学能，并按要求控制转化为所需热能以及辅助用电能，

将热能及电能提供给发动机进行工作。虽然不同类型鱼雷动力装置的能源供应系统差别很大，但其内涵及任务是相同的。为了保证鱼雷有高航速、大航程、大航深和优良安全性等，鱼雷能源供应系统始终在新能源、新系统、提高能量转化效率和安全性等方面不断发展。

（撰写：刘训谦　审订：钱志博）

yulei ruanjian mokuai

鱼雷软件模块 torpedo software module　针对鱼雷武器全寿命周期开发的、符合鱼雷行业标准的各种软件模块。鱼雷全寿命周期覆盖从概念论证、方案评估、总体分析、详细设计、性能仿真、制造加工、湖海实验，到协同作战、故障分析、方案改进分析等的全过程。各软件模块不仅要适应各环节的不同需要，而且其接口应规范化、标准化，并有相应的专用和公用数据库。同时，其软件开发应遵循鱼雷武器行业的可靠性和安全性约束，并提供良好的内部数据分装、保护和操作容错等功能。　（撰写：易忠亮　审订：康凤举）

yulei sheji

鱼雷设计 torpedo design　为鱼雷建造和使用所进行的全部技术文件与图样文件的工作。分为鱼雷总体设计和鱼雷分系统设计。鱼雷总体设计是从武器的战斗使用出发，考虑整个鱼雷的布局、性能参数与各系统之间的匹配等工程原理和系统分析的方法，即用高层次系统工程方法使研制的鱼雷在既定的经费和时间内达到最优的性能指标和满足作战需求。鱼雷分系统设计是指其各组成部分，即动力推进分系统、制导控制分系统、战雷头、测试记录系统和雷体分系统五大部分的设计。战雷头，即装有炸药的战斗部；操演或试验和鉴定性能时则用操雷头替换战雷头。操雷头装有测试、记录和回收装置，用以测定鱼雷的航行性能以及保证鱼雷在航行终了时能自动上浮。雷体分系统是指鱼雷的各舱段和雷尾，其他各分系统都装在雷体内。各舱段的外形是一个光滑的流线型回转体，雷尾除推进器外，还有稳定雷鳍（稳定面）和舵叶（控制面）等。

（撰写：王晶　修订：陈彦勇　审订：桑钧）

yulei sheji zhihuiyi

鱼雷射击指挥仪 torpedo firing director　根据实测的目标数据、携雷载体的相关数据、弹道环境等参数，准确地计算出目标运动参数和射击诸元，用以进行鱼雷射击指挥与射击控制的装置。根据已获得的各种相关数据，对目标进行解算，指挥舰艇占领有利发射阵位，确定攻击方案，进入鱼雷发射准备状态，并向指挥员显示各类作战参数及工作状态信息。在对鱼雷进行发射前检查及待发鱼雷设定状态判定后，根据指挥员的作战要求，发出射击指令，完成鱼雷的发射控制，实施对目标的打击。在鱼雷发射后，记录射击诸元及作战参数，并控制鱼雷跟踪目标，显示鱼雷和目标的相关数据，以便导引鱼雷精确命中目标。　（撰写：贺呈曜　审订：周继华）

yulei shendu moniqi

鱼雷深度模拟器 depth simulator of torpedo　又称水压仿真器。用来模拟鱼雷在纵平面内运动时所感受的海水压力动态变化环境的设备。鱼雷深度半实物仿真中的关键设备之一。该器件是一种电—压力变换装置，由压力源、比较放大器、气动或液动伺服机构和压力反馈传感器等组成，接收来自仿真计算机求解的鱼雷航行深度信号，通过电—气或电—液变换，转换成相应的气压或油压的动态变化（此压力值对应于鱼雷航行在该深度时所承受的海水压力的大小），经管路施加于被试验的鱼雷深度传感器上，以实现对含深度传感器实物在内的控制系统半实物仿真研究的目的。由于深度通道是鱼雷的主要通道，深度模拟器的性能直接影响到鱼雷深度控制系统的仿真效果。因此，要求深度模拟器能够实时、逼真地复现鱼雷在不同航行深度（例如深、浅水联合仿真）条件下的海水静、动态压力特性。其主要技术指标包括深度工作范围、静态精度和频率响应范围等。　（撰写：康凤举　审订：吴旭光）

yulei shendu zongqing kongzhi xitong

鱼雷深度（纵倾）控制系统 depth (pitch) control system of torpedo　由鱼雷与深度（纵倾）控制装置构成的闭环控制系统。其主要功能是确保鱼雷在规定的深度上稳定航行，并操纵鱼雷按制导指令在纵平面内机动航行、跟踪目标。早期将鱼雷深度控制装置称为定深器，定深器分惯性定深器和非惯性定深器两大类。深度控制装置通常由设定装置、深度传感器、反馈校正装置和横舵伺服机构等组成。为了改善航行品质，通常利用敏感元件（如加速度计、速率陀螺仪）来感受鱼雷纵倾角和角速率，或者利用电子微分器对深度偏差的电信号进行微分运算得到垂直速度，以进行补偿。常用的控制规律有双环控制、比例微分控制、继电控制及最优控制等。其主要技术指标有深度偏差、搜索深度范围、最大作战深度、攻击深度、上限及下限控制深度、最大初始过深、最大深度波动、调节距离等。实现鱼雷俯仰角控制的纵倾控制系统与深度控制系统共用一个控制通道，这时主要使用姿态敏感元件作为反馈装置，通过与规定的俯仰角比较后产生控制信号，操纵鱼雷以一定的俯仰角上爬或下潜。因此，鱼雷深度控制系统必须具有较强的逻辑功能和良好的控制性能，才能满足现代鱼雷在纵平面内运动的战术技术要求。

（撰写：康凤举　审订：徐德民）

yulei shengna

鱼雷声呐 torpedo sonar　鱼雷上用于探测目标、海底或水面舰船尾流，并估计出有关参数的声呐系统。是鱼雷自导系统的重要组成部分。鱼雷声呐有前视声呐、侧视声呐、顶视声呐、底视声呐和拖曳声呐等。前视声呐的声基阵安装在鱼雷头部的正前方，主要用于发现和跟踪所攻击的目标、估计目标的有关参数及识别目标的真假。侧视声呐的声基阵安装在鱼雷的两侧，主要用于较精确地估计出目标的距离及运动要素，以保证鱼雷在末制导段实现垂直命中目标要害部位，进行聚能爆破，提高鱼雷的毁伤效力。另一方面，其声基阵可作为鱼雷两侧的共形阵，可增大阵列孔径，降低工作频率，提高对目标探测的距离和精度。顶视声呐主要用于探测鱼雷上方水面舰艇的尾流等，实现鱼雷沿尾流跟踪目标，直至命中，是通常所说的鱼雷尾流自导的主要形式。底视声呐主要用于探测鱼雷与海底的距离及海底的特征，以保证鱼雷可以安全地沿海底航行或实现鱼雷的地形匹配导航，其基阵安放在鱼雷的下方。拖曳声呐为鱼雷尾部拖带的短基阵声呐系统，由于阵列孔径显著增大，工作频率甚低，用以发现远距离的目标，并提高探测精度。五种声呐可分别单独工作，也可全部或部分联合成一个整体，通过信息融合，提高对目标参数的估计精度及鱼雷的战术技术性能。

（撰写：黄建国　审订：李志舜）

Y

yulei shengyinxin

鱼雷声引信 acoustic fuse of torpedo 反应目标声场的非触发引信。声引信按频率可分为次声（频率在 20 Hz以下）、声频（频率在 20～20 kHz）及超声引信（频率在 20 kHz以上）。声引信有被动式和主动式两种。鱼雷声引信一般采用主动式高超声频脉冲声探测原理，其特点是可对目标进行精确测向、测距，即对目标精确定位，因而引信动作可靠性、局位性好，命中精度高。但易受人工干扰和海洋环境干扰，如海浪、海底及舰船尾流回声干扰，为此可与其他物理场引信构成复合引信以提高抗干扰能力。

（撰写：冯晋利　审订：王绍卿）

yulei shiyanchang

鱼雷试验场 torpedo test range, torpedo range 又称鱼雷靶场。具有水上和水下测量设备、发射设备、靶标、打捞设备及鱼雷准备设施，用以进行鱼雷实航试验的限定水域。鱼雷试验场的主要设备和设施有：固定声靶、活动声靶（含目标尾流靶）、发射（水上、水下、固定、活动）及空投平台、三维跟踪段、测噪声段、辐射噪声测量系统、光学测距仪、高速摄像仪、监听录音设备、水文与气象测量仪器、鱼雷各系统及全雷调试工房、吊运车辆、捞雷船等。鱼雷试验场的主要功能是：完成鱼雷在水中航行时，其总体、制导控制系统、动力推进系统、非触发引信及战雷爆炸性能的检测；也可进行其他武器的性能测试，如导弹运载器的实航性能测试；以及对鱼雷武器系统作战使用方法、效果进行试验和测试。鱼雷实航试验应在鱼雷各系统、全雷陆上调试合格后才能进行。实航试验按照性质和所要达到的目的，分为科研试验、定型试验和验收试验。为提高试验效益，首先进行湖上试验，对湖海差异较大的性能指标或深水性能，则应进行海上试验考核。在研制新型鱼雷时，鱼雷试验场根据研制任务书中明确的为完成该型鱼雷试验所需同步建设具体要求开展工作（如实验室、舰船、外测设备及模拟靶标、通用仪器仪表、特种油料和燃料的型号及数量、储存和使用要求等）。鱼雷试验场在试验中的主要职责是：对生产厂提交的鱼雷产品的质量和技术状态进行入场复验；按有关技术条件和试验方案准备产品，实施湖（海）上实航试验；对鱼雷实航试验数据进行处理分析，作出试验结论，提供试验数据资料。

（撰写：段培贤　审订：郭矩祖）

yulei shiyanchuan

鱼雷试验船 torpedo test ship 用于在海上进行鱼雷发射试验的船只。通常担负鱼雷试验任务的专用试验船不新造，而采取固定某一艘装有鱼雷发射装置的在役舰艇担负发射试验任务。水面发射鱼雷试验，可用鱼雷艇或用装有鱼雷发射装置的护卫舰、驱逐舰进行；水下发射鱼雷试验可用装有鱼雷发射管的常规动力潜艇或核动力攻击潜艇进行。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

yulei shuxue fangzhen

鱼雷数学仿真 mathematical simulation of torpedo 鱼雷实际系统及工作环境全部用数学模型描述，并在计算机上对其进行仿真试验的方法。鱼雷数学仿真模型由雷体动力学与运动学模型、目标运动模型、相对运动模型、自动驾驶仪模型、自导系统模型和水声场模型等组成。水下逻辑弹道复杂性和水声物理场复杂多变性是鱼雷建模与仿真中的主要特点和难点。为了保证模型准确、可靠，应进行鱼雷模型的校核、验证和确认（VVA）工作。数学仿真是最经济的研究方法，比实物仿真更具有方便性和灵活性。鱼雷数学仿真方法在鱼雷战技指标论证、弹道设计和优化、性能评估和验收、以及作战演练等方面具有重要的作用。

（撰写：潘光　审订：张宇文）

yuleiting

鱼雷艇 torpedo boat 又称鱼雷快艇。以鱼雷为主要武器的小型高速水面战斗舰艇。使命为：在近海水域与其他兵力协同，以编队对敌大、中型水面舰船实施鱼雷攻击，也可执行反潜、布设水雷任务。满载排水量数十吨至 300 t，航速 40 多节，续航力 500 n mile 左右，一般 3 级海况下能有效使用武器，5 级海况下能安全航行。现代鱼雷艇有滑行艇、水翼艇和翼滑艇 3 种艇型。艇体多采用铝合金、合金钢、木质以



图 1　中国鱼雷艇

及木壳板与铝合金骨架的混合结构。动力装置多为高速柴油机、燃气轮机或柴－燃联合动力装置。装有鱼雷发射管 2～6 具，20～76 mm 舰炮 1～2 座，以及指挥控制系统，有的还装有深水炸弹和水雷武器等。鱼雷艇排水量小，航速高，攻击威力大，但耐波性差，活动半径小，自卫能力差，只适于近岸作战活动。在第一、第二次世界大战中，鱼雷艇都发挥过重要作用。1950 年，朝鲜海军用鱼雷艇击沉美国芝加哥号巡



图 2　鱼雷艇模型

洋舰，是海战史上鱼雷艇击沉的最大军舰。20 世纪 50 年代，中国成批建造双管鱼雷艇，70 年代又研制了四管鱼雷艇，多次参加海战，取得击沉多艘敌军舰的战果。现代探测技术和作战手段的发展，导弹艇的出现，使鱼雷艇隐蔽出击的作战优势日益下降；但鱼雷艇造价相对低廉，加之现代鱼雷的性能不断提高，采用舰艇隐身技术，改善对空防御能力，少数国家仍将鱼雷艇作为近海防御兵力予以保留和发展。

（撰写：王青　审订：王印秀）

yulei tongyongxing

鱼雷通用性 torpedo currency 鱼雷具有可从直升机、固定翼飞机、水面舰船及潜艇等多种发射平台发射及零部件可互换的特性。（撰写：潘光　审订：张宇文）

yulei toufang zhuangzhi

鱼雷投放装置 releasing mechanism of torpedo 用于直升机或固定翼飞机投放鱼雷的装置。直升机可在悬停和前飞两种状态下投放鱼雷。鱼雷投放装置的主要功能是：在投放前能可靠地把鱼雷吊挂在飞机上，投雷时能即时解脱鱼雷，使鱼雷在空中能稳定和减速飞行，保证鱼雷在入水时能达到规定的入水姿态和入水速度，入水后能自动解脱附属装置。在投雷过程中还应确保飞机的安全。投放装置由吊挂装置及空中稳定装置组成，吊挂装置分机上和雷上两部分，固定在飞机上的部分有挂架和挂锁，鱼雷的吊挂装置有吊带、带环和导子等。除了吊挂装置外，鱼雷上还有一些供启动用的连接件与飞机相连，如开伞绳、打开电池注液阀的联接绳、设定插头等。 （撰写：王晓娟 审订：石秀华）

yulei tuijin zhuangzhi

鱼雷推进装置 torpedo propelling plant 将鱼雷原动力转换为鱼雷前进所需推力的机构。现代鱼雷的推进装置主要有对转螺旋桨、泵喷推进器和超导电磁流推进器等多种。鱼雷对转螺旋桨是指一对同轴安装、旋向相反的螺旋桨，具有效率高、扭距平衡、结构简单等优点，是在鱼雷上应用得最为广泛的推进装置。鱼雷泵喷推进器采用单转子推进，并使用了

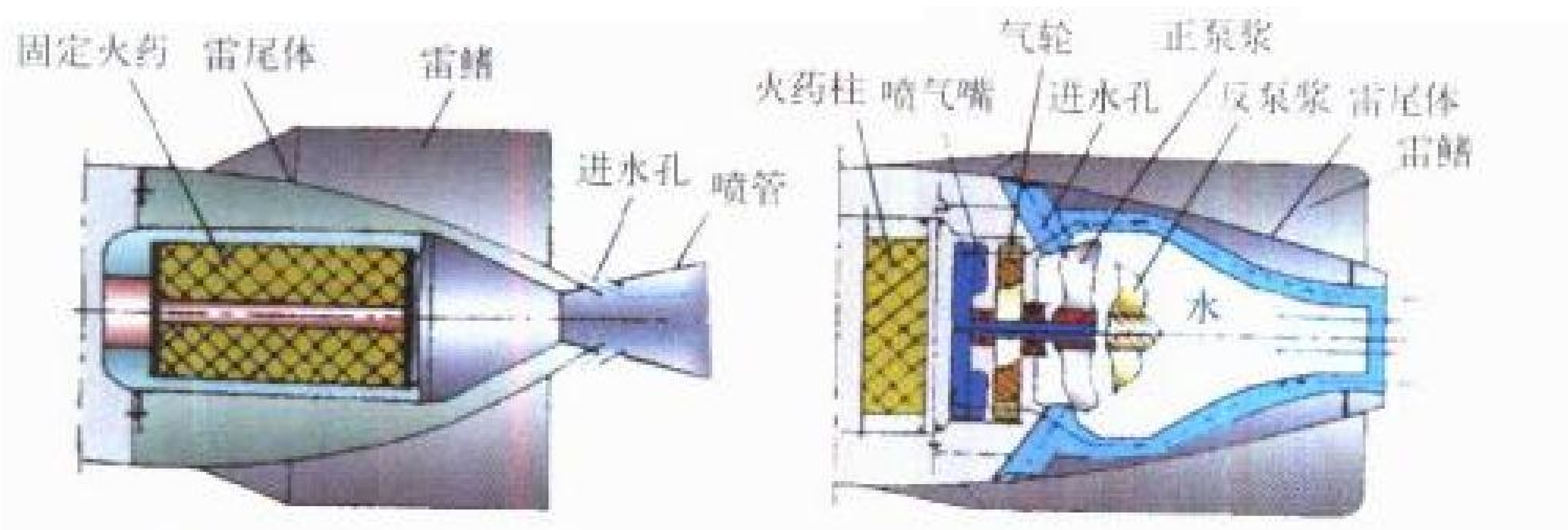


图1 气水式喷水推进 图2 气泵式喷水推进

减速型导管，故可改善空泡性能，更易获得良好的噪声性能。鱼雷导管对转螺旋桨由对转螺旋桨演变而来，在对转螺旋桨的外围加上一切面为翼型的环状导管而成。由于这类推进器兼有对转螺旋桨和泵喷推进器的优点，因而具有一定的发展前景。超导电磁流推进器是用电磁力作推进动力的推进装置，其排除了传统的推进形式，是未来鱼雷推进的一个发展方向。

（撰写：李福新 审订：张宇文）

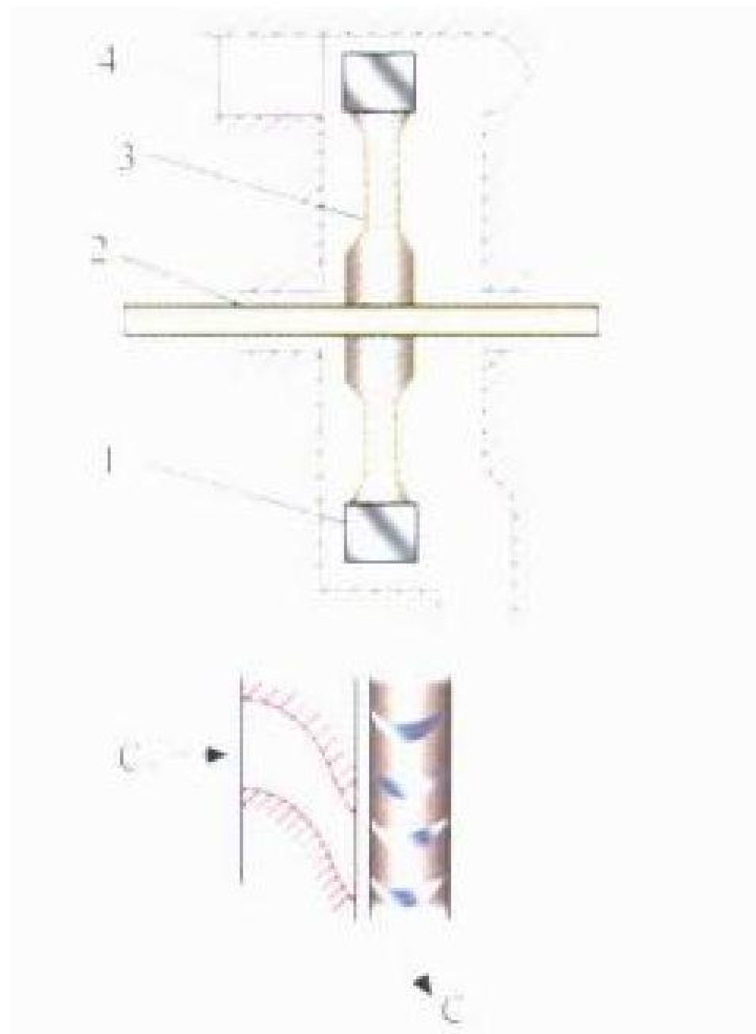
yulei waichang ceshi shebei

鱼雷外场测试设备 measuring equipment of torpedo range 湖上或海上靶场进行鱼雷试验时所使用的测量设备。外场测试设备随着测量方法的不同而不同，但通常都用来测量航深、航速、航向、姿态、噪声、自导等参数。鱼雷外场测量系统分为内测和外测两大类。内测系统的仪器设备都安装在鱼雷的内部，主要有深度测试设备（绘迹仪、深度传感器）、航行速度测试设备（速迹仪、测速发电机、加速度传感器）、测量横滚角和纵倾角设备（垂直陀螺、绘迹仪、倾斜仪）、航向测试设备、纵向加速度测试设备、角速度测试设备和自噪声测量系统（换能器、测量放大器、记录设备）。外测系统又分为光学测量系统和水声学测量系统。光学测量系统的主要设备是光电经纬仪，主要用来测量空中弹道；水声学测量系统分为鱼雷水下弹道跟踪系统和辐射噪声测量系统（水听器基阵、测量放大器、记录设备），主要用于水下弹道和辐射噪声的测量。此外，在鱼雷外场测试设备中，时统系统、通信系统、数据处理和显示系统也是必不可少的。

（撰写：李福新 审订：张宇文）

yulei wolun

鱼雷涡轮 torpedo turbine 又称鱼雷涡轮机。驱动鱼雷航行的动力装置。在涡轮机中，工质首先以速度 C_0 进入喷管，在喷管中工质膨胀将热能转化为动能，速度增大为 C_1，然后进入叶轮，驱动叶轮旋转，将其动能转化为机械能。鱼雷涡轮机工质的理想焓降大，质量流量小，要求涡轮机具有大的功率和比功率，因此其类型为轴流式部分进气短叶片超声速冲动式涡轮机，其工作过程可分为单级和复速级等。同活塞发动机相比较，涡轮机的功率潜力比活塞机大。在功率大于某一数值后，涡轮机的效率优于活塞发动机，而且运转平稳，机械振动和噪声均较小。鱼雷涡轮机适用范围为：(1) 闭式循环系统轻型反潜鱼雷及重型鱼雷。(2) 高航速开式循环系统重型反舰反潜鱼雷。(3) 反航空母舰超大口径鱼雷。 （撰写：赵寅生 审订：刘训谦）



单级冲动式涡轮机示意图

1—叶片；2—轴；3—叶轮；4—喷管

yulei wuqi xitong

鱼雷武器系统 torpedo weapon system 包括鱼雷发射平台、发射装置、设定装置、控制装置和测试装置在内的与鱼雷武器相关的系统总和。 （撰写：潘光 审订：张宇文）

yulei yinbao xitong

鱼雷引爆系统 torpedo detonating system 又称鱼雷引信系统。触发鱼雷主装药爆炸的系统。鱼雷引信的主要类型有触发引信、非触发（近炸）引信。主要组成有发火控制系统（含敏感装置、信号处理器与执行装置）、爆炸序列、安全系统、能源等。触发引信多采用惯性触发引信，利用碰击目标的前冲力发火。非触发引信多采用声、磁、电磁、光、电、核辐射等物理场作触发引信控制场。非触发引信可分为主动式和被动式两种，鱼雷非触发引信多采用主动式。爆炸序列按一定方式适时引爆弹药主装药，包括全向爆破和定向爆破两种起爆控制方式。鱼雷非触发引信提高了鱼雷的命中概率和装药的破坏效果，被现代鱼雷广泛采用。

（撰写：冯晋利 审订：王绍卿）

yulei you'er

鱼雷诱饵 torpedo decoy 模拟舰艇的物理场特征、诱使自导（或线导）鱼雷不再跟踪真实舰艇的水下对抗器材。由于大多数鱼雷自导或线导系统利用声场能量工作，因此常见的鱼雷诱饵是模拟舰艇辐射噪声或声反射回波的声诱饵。鱼雷诱饵按航行方式可分为漂浮式、自航式、拖曳式。自航式诱饵的优点是可以诱导鱼雷远离被攻击目标；拖曳式的优点是可以重复使用；漂浮式的优点是结构简单，造价低廉，适于大量布放。自航式和拖曳式还具有真实（符合运动特性）的多普勒特征，对主动声自导鱼雷更具欺骗性。鱼雷声诱饵按工作方式可分为被动声诱饵和主动声诱饵。前者模拟舰艇的辐射噪声，用来对抗被动声自导鱼雷；后者用应答方式模拟舰艇的声反射回波，用来对抗主动声自导鱼雷。一些声诱饵同时具有主动和被动工作方式，可根据来袭鱼雷的工作方式

来确定自身的工作方式。单个鱼雷诱饵很难模拟出真实舰艇的尺度特征。为了对抗具有尺度识别能力的自导鱼雷，漂浮式诱饵可施放气囊，自航式诱饵可施放或拖曳多个更小的诱饵，拖曳式诱饵可多个同时使用。鱼雷穿过诱饵附近后，有可能再次发现真实目标。因此，有些鱼雷诱饵带有战斗部，在鱼雷接近时引爆，破坏鱼雷壳体或鱼雷自导系统。为了快速布放诱饵到有利位置，水面舰船装备的鱼雷诱饵往往采用火箭助飞方式发射。　（撰写：张群飞　审订：谢一清）

yulei yundong canshu

鱼雷运动参数　parameters of torpedo motion　表征鱼雷运动过程中的位置、速度、角速度、姿态角及速度相对于鱼雷的方位等物理量的参数。鱼雷相对于地面坐标系的位置通常用鱼雷运动过程中其质心或浮心在地面坐标系中的三个坐标 x_0、y_0、z_0 来表征；以鱼雷质心或浮心处的速度 V 来表征鱼雷的运动速度；速度矢量在地面坐标系中的三个方位角 θ、Ψ、ϕ，分别称为弹道倾角、弹道偏角、弹道倾斜角；而攻角 α、侧滑角 β 则描述了鱼雷在运动过程中相对于水流的方位。用以表征鱼雷相对于地面坐标系方位的三个角度，即用以描述鱼雷转动的三个欧拉角，分别称为鱼雷的俯仰角 θ、偏航角 Ψ 和横滚角 ϕ；旋转角速度用 ω 表示，其关系为

$$\omega = \frac{d\theta}{dt} + \frac{d\Psi}{dt} + \frac{d\phi}{dt}。$$

（撰写：傅慧萍　审订：张宇文）

yulei zaosheng

鱼雷噪声　torpedo noise　鱼雷在水中运动时自身产生的噪声。包括鱼雷自噪声和辐射噪声。鱼雷自噪声是指由于鱼雷机械系统的振动、推进系统的振动和鱼雷对流体的扰动等引起的、在鱼雷自导部位形成的噪声，简称为自噪声。自噪声的大小，影响鱼雷自导系统的工作性能。由鱼雷机械系统的振动、推进系统的振动和鱼雷对流体的扰动等引起的向外部辐射的噪声，称为鱼雷辐射噪声，可影响鱼雷的隐蔽性。鱼雷辐射噪声通常由结构振动辐射噪声、螺旋桨辐射噪声和流体噪声三大部分组成。依鱼雷技术水平和航行状况的不同，各部分所占的比例也各不相同，通常在低速时以结构噪声为主，高速时以螺旋桨噪声和结构噪声为主，而发生空化时流体噪声占主要成分。　（撰写：王敏庆　审订：石秀华）

yulei zhandoubu

鱼雷战斗部　torpedo warhead　鱼雷武器系统中直接用于摧毁目标的部分。又称战雷头。其装药的质量和数量决定爆炸威力和战斗效果。战斗部由壳体、主装药和传爆序列、引信（非触发和触发引信）及爆发器组成。由于各型鱼雷不同，其组合也形式不同。如爆发器与传爆序列可组成一体，触发引信与爆发器也可合为一组件，有些只有触发引信而没有非触发引信等。战斗部通常是位于声自导装置的后部，其外径与鱼雷直径一致。爆破型战雷头一般用含有铝粉的高威力、高爆热的混合炸药，TNT 当量为 1.4～1.8。聚能爆破型装药一般用高爆速和高爆压的混合炸药，爆速高达 8000 m/s，TNT 当量达 1.8～2。攻击潜艇的大型鱼雷装药量通常为 150～250 kg，兼顾攻击水面舰艇时约为 200～400 kg。小型鱼雷装药量通常为 45 kg 左右。各型装药除要求爆炸威力大外，还要求有良好的物理化学稳定性，机械感度适中，生产、长期存放和使用均安全可靠。

（撰写：王晶　修订：陈彦勇　审订：桑钧）

yulei zhanshu jishu xingneng

鱼雷战术技术性能　tactical and technical performances of torpedo　鱼雷作战能力与技术水平的综合反映与评价指标体系。对于新研制鱼雷，鱼雷战术技术性能是对鱼雷研制提出的战术技术要求，也是检查是否完成研制任务及产品是否合格的主要验收指标。鱼雷战术技术性能在很大程度上决定了鱼雷的系统构成及系统与系统之间的匹配关系。鱼雷战术技术性能的具体内容随着现代战争的要求与科学技术的发展而不断地更新。一般说来，主要包括以下几个主要部分：(1) 打击对象；(2) 携带者与发射方式；(3) 作战海区与环境要求；(4) 长度与口径；(5) 总重量；(6) 速度与速制；(7) 航程或航行时间；(8) 动力系统类型与能源；(9) 装药量；(10) 引信工作方式与作用距离；(11) 制导方式、自导作用距离与导引精度；(12) 作战深度、搜索深度与最大航深；(13) 搜索方式、搜索主航向、主航向偏差；(14) 可靠性指标；(15) 维修性要求；(16) 噪声级；(17) 其他特殊要求等。　（撰写：张宇文　审订：石秀华）

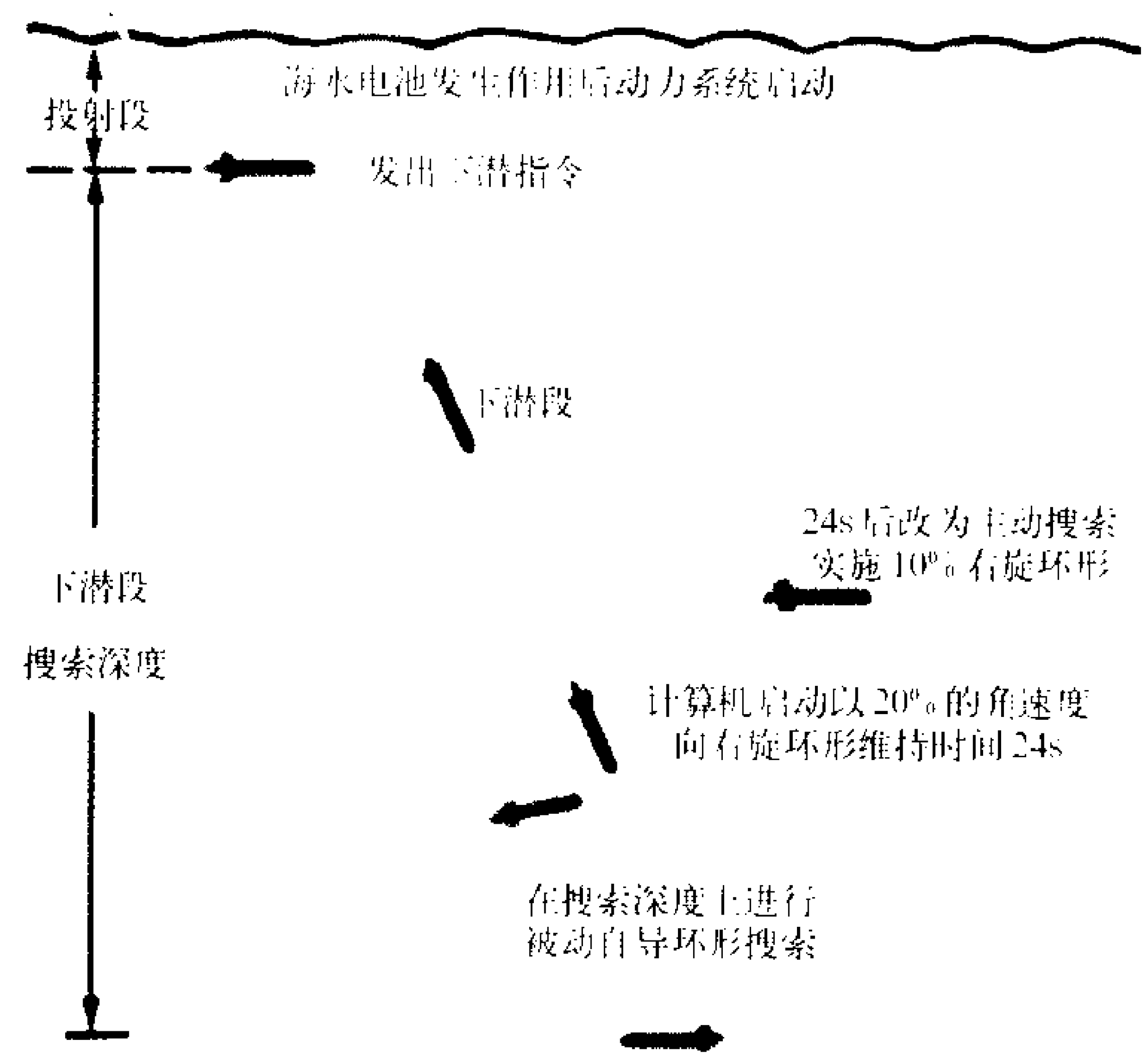
yulei zhihui kongzhi xitong

鱼雷指挥控制系统　command and control system of torpedo　实时地收集、传输、分析处理目标信息，显示战术环境，作出战术决策，求取射击诸元和控制鱼雷射击的系统。目标信息收集与传输是利用观测设备和相关处理设备实现的，将获得的数据和导航设备提供的相关数据实时地传输给信息处理单元。依据采集的信息及鱼雷武器系统配置，实时解算出相关目标数据（目标类型、目标属性、目标坐标、目标速度），计算并确定射击方案，选择并设定发射参数（搜索深度、攻击深度、一次转角、二次转角、自导开机距离等）。对鱼雷指挥控制系统的基本要求是反应迅速，处理速度快、决策指挥准确，控制精度高、命中率高。

（撰写：贺昱曜　审订：周继华）

yulei zhidao fangshi

鱼雷制导方式　torpedo guidance type　鱼雷依靠自身设备和目标的特征，操纵鱼雷导向目标的方式。鱼雷制导方式分为两类：有线指令制导和寻的自导。有线指令制导简称线导，属于遥控制导。由发射舰艇和鱼雷完成目标与鱼雷相对位置和相对运动的测定，用导线或光纤将制导指令传输给鱼雷，引导鱼雷驶向目标。有线指令制导常用于远航程鱼雷的初始弹道和搜索弹道。其导引规律有三点法、现在方位法、未来方位法、过去方位法、离散方位法和无干扰导引法等。寻的



MK46声自导鱼雷入水后主被动自导搜索示意图

制导又称自动导引，简称自导，是指鱼雷能够自主地搜索、捕捉、识别、跟踪目标的制导方式。寻的制导根据目标信息的来源和特征不同，分为主动声自导、被动声自导、联合声自导等。主动声自导方式由鱼雷发射机发射声波，经目标壳体反射后，被鱼雷接收机接收，自导装置根据目标回波实现对目标的搜索、捕捉、识别和跟踪。被动声自导由鱼雷上的接收机接收来自目标辐射的噪声信号来搜索、捕捉、识别和跟踪目标，其作用距离比主动自导远，隐蔽性好。主被动联合声自导是前两种自导方式的综合运用，按规定的逻辑程序交替工作，可发挥两者的优点。尾流自导利用鱼雷上的尾流探测器来引导鱼雷捕获和跟踪目标。由于尾流探测器的作用距离有限，一般首先使用其他制导方式（如线导），使鱼雷进入目标舰艇的尾流。声自导方式的导引规律常用的有尾追法、固定提前角法、比例导引法和基于现代控制理论的最优导引法等。现代鱼雷发展复合制导技术，例如，线导+主被动声自导、线导+尾流自导、捷联惯导+寻的自导等。

（撰写：吴旭光　审订：徐德民）

yulei zhidao kongzhi xitong

鱼雷制导控制系统　torpedo guidance control system　简称为鱼雷制导系统。保证鱼雷稳定航行，探测目标，并操纵鱼雷自动驶向目标的有关设备和软件所组成的系统。是鱼雷制导系统和控制系统的总称。鱼雷制导系统对规定的战术基准弹道参数、实际弹道参数和目标运动参数进行综合处理，给出操舵的控制信号，由舵机驱动舵面偏转，以控制鱼雷航行。制导鱼雷的战术性能在很大程度上决定于所使用的制导系统的种类、结构原理、搜索方式、跟踪弹道和制导控制系统的其他特性，如目标识别、目标和鱼雷相对位置的探测、鱼雷航行状态的测量和控制导引规律等。其主要技术要求是导引精度和控制精度。因此，为了保证鱼雷达到战术指标，制导控制系统必须具备两方面的基本功能。⑴在鱼雷航行过程中，不断地测量鱼雷与目标的相对位置和相对运动，根据鱼雷的实际航行弹道相对于所要求的航行弹道之间的偏差和对目标的识别，形成制导指令和控制指令，以便控制鱼雷修正偏差，准确击中目标。这就是制导功能，而完成该功能的设备组成制导系统。⑵按照导引规律形成的控制指令，驱动伺服系统产生操纵力和力矩，控制鱼雷的航行姿态、航深和航向，保证鱼雷稳定地按照所要求的弹道航行，直至击中目标。这就是控制功能，而完成该功能的设备组成控制系统。

（撰写：吴旭光　审订：徐德民）

yulei zhizao

鱼雷制造　torpedo manufacture　采用现代化的工业生产方法对鱼雷壳体、动力推进系统、制导控制系统、战雷头、操雷头和其他雷体系统等进行制造和组装的过程。

（撰写：王　晶　修订：陈彦勇　审订：桑　钧）

yulei zhudong dianci yinxin

鱼雷主动电磁引信　active electromagnetic fuse of torpedo　反应目标所引起的鱼雷电磁场变化的非触发引信。包括发射系统和接收系统。发射系统由辐射线圈和交变激励源组成；接收系统由接收线圈和放大、鉴别等电路组成。辐射线圈受信源激励向周围空间辐射一定频率的电磁场，该磁场遇到目标后产生反射磁场，被接收线圈接收而产生感应电动势，经处理后产生起爆控制信号。接收线圈和辐射线圈的配置方式应使两线圈间的直接耦合最小，或自动对消到足够小，同时应具有所需的方向性，以获得对目标的最大接收灵敏度。主动电磁引信的特点是可靠性好，抗干扰能力强，与目标的磁性无关，但对目标的精确定位较为困难。

（撰写：冯晋利　审订：王绍卿）

yulei zhucun shouming shiyan

鱼雷贮存寿命试验　torpedo stockpile life test　评价鱼雷贮存期的试验。是保证鱼雷可靠性工作的重要一环。鱼雷通常要经历长时间的贮存，贮存环境比较复杂，除了固定的库房外，还有临时简易库房贮存。当贮存阵地需要转移时，要考虑运输振动环境，从而涉及到振动、温度、湿度、尘土、盐雾等很多环境因素的影响。这些环境因素长期作用于鱼雷，将引起各种机械应力、化学应力、热应力、电参数等特性参数发生变化。当参数变化超过允许值时，鱼雷就不能再投入使用。受贮存环境影响最大的一般是电气部件、非金属材料与密封件，以及金属的锈蚀。鱼雷因贮存失效，往往是长期的缓变过程。这就需要对缓变过程有所估计，以便在贮存失效前采取修复、更换等措施，使贮存寿命延长。

（撰写：宋保维　审订：张宇文）

yulei zhuangzai zhuangzhi

鱼雷装载装置　torpedo loading gear　在鱼雷发射前，舰艇、潜艇及飞机上储存鱼雷的储存装置。也包括运送鱼雷到潜艇、舰艇及飞机的发射或装载部位的各种装置，如常用的运输鱼雷的雷车等。　（撰写：王晓娟　审订：张宇文）

yulei zidao xitong

鱼雷自导系统　torpedo homing system　鱼雷用以发现和识别目标、估计目标参数、并自动完成对目标跟踪的自动导引系统。各种物理场中，声场在海水中的传播衰减最小，因此最广泛采用的是利用声场能量进行工作的自导系统，即声自导系统。可分为被动、主动和主被动联合声自导系统。被动声自导系统利用目标辐射的能量来工作；主动声自导系统利用雷上设备产生并经目标反射的能量来工作；主被动联合自导鱼雷综合利用目标辐射和反射能量，按一定程序工作。为了攻击高速水面舰艇，发展了利用舰船尾流物理特性、沿尾流导向目标的尾流自导系统。自导系统对接收信号作时空信号处理，滤除干扰，提取目标的有用信息，如目标距离、速度、方位角和俯仰角、结构特征与谱特征、要害部位识别等。利用这些信息，鱼雷按一定的导引律所决定的弹道攻击目标。其基本要求是自导作用距离远，搜索扇面宽，导引精度高，工作可靠，抗干扰性好，反对抗能力强。

（撰写：谢一清　审订：黄建国）

yulei zidao xinhao chuli

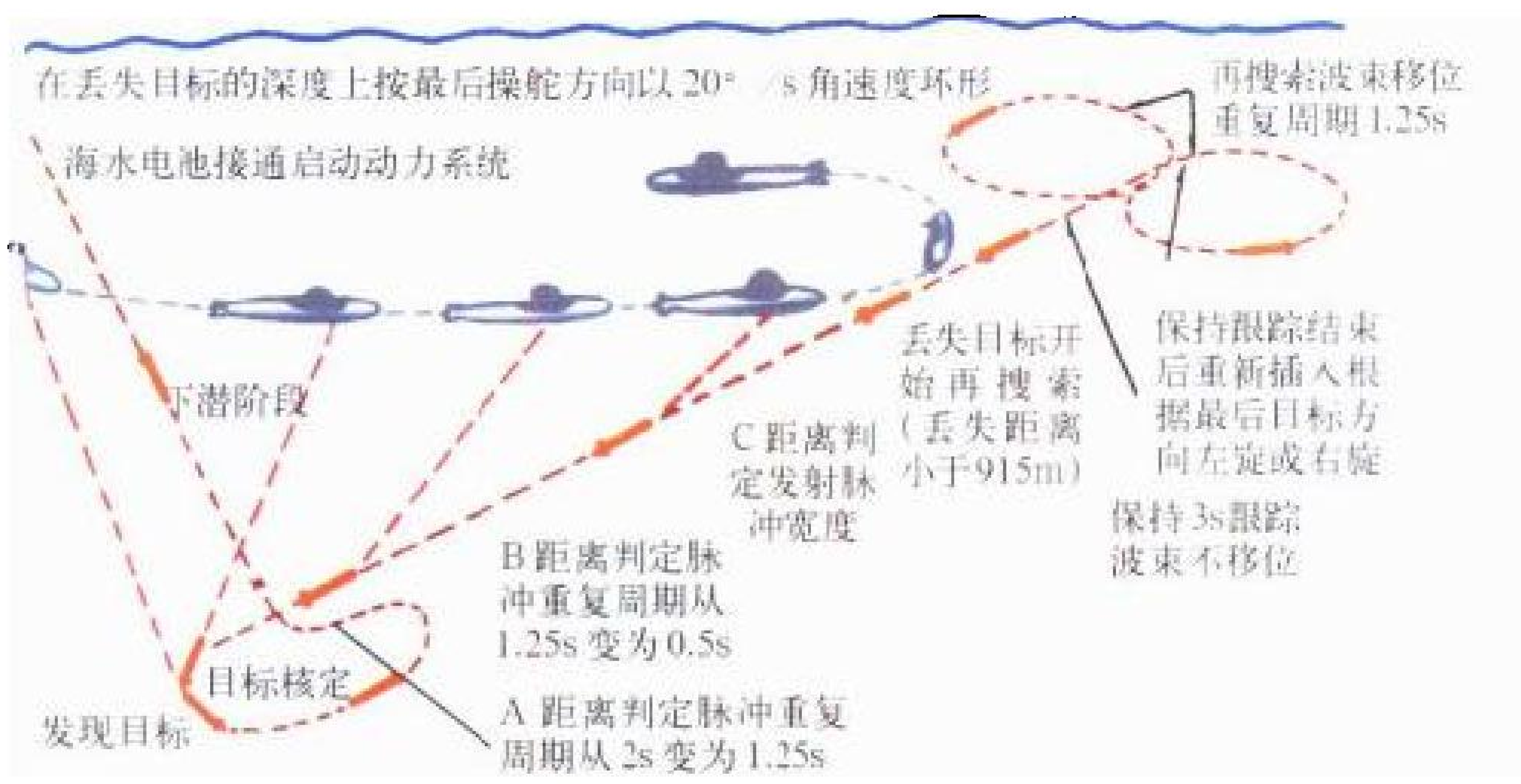
鱼雷自导信号处理　signal processing for torpedo homing　用于从自导基阵接收的信号中提取对鱼雷进行精确制导所需要的有关信息的技术。这些技术包括为了检测目标信号、估计目标参量、目标识别、电子反对抗和精确导引而处理来自基阵的复杂信号所开发的软件和硬件技术，是鱼雷自导的关键技术。随着计算机技术、现代信号处理理论和水下电子对抗技术的发展，自导信号处理已从过去的模拟处理转为数字处理，从平稳的、高斯的和线性的信号处理，逐步发展为非平稳、非高斯和非线性的信号处理，注重将信道的影响纳入

到信号处理算法中来，注重算法与波形的关联性。除了经典的信号处理算法之外，小波变换、时频分析、高阶统计量分析、自适应信号处理、盲信号处理和神经网络等理论和方法，已经或将要被采用。自导高速数字信号处理机使这些算法和技术的实时实现成为可能。鱼雷自导信号处理正向宽频带、低频和智能化方向发展。目前，开发新的鱼雷自导信号处理技术，主要有如下几方面的研究：(1)建立观测数据的数学和统计模型，包括信号、噪声和其他干扰模型；(2)提出最佳或准最佳的检测或估计算法；(3)进行新提出算法的统计性能分析；(4)试验验证，将取得的试验结果与理论结果或其他算法的性能进行比较；(5)将优选的方法用于鱼雷自导系统。

（撰写：李志舜　审订：黄建国）

yulei zizhu daohang fangfa

鱼雷自主导航方法　torpedo autonomous navigation method　不依赖外部任何其他信息而独立地完成鱼雷导航的方法。具有很好的自主性、抗干扰性和战术隐蔽性。但一般情况下，只能对鱼雷本身定位。这种导航又可分为程序导航和惯性导航。(1)程序导航。把预定运动规律的导航程序直接置于鱼雷设定装置中，操纵鱼雷按预定弹道航行。这种导引方式常用于直航鱼雷的机动弹道或自导鱼雷的初始弹道和搜索弹道。(2)惯性导航。这种导航是以感测鱼雷运动的加速度，并对其进行积分运算，从而求出导航参数的力学原理为基础的。惯性导



MK46声自导鱼雷入水发现目标后又丢失目标时的再搜索弹道示意图

航的主要特点是自主性强，可以不依赖任何其他信息而独立地完成鱼雷导航功能；可以提供包括鱼雷位置、航向、速度、加速度以及姿态角、转动角速率甚至角加速度在内的全部导航和控制信息。但对关键元件（如陀螺仪和加速度计）的要求比较高。按其设备又分为平台式惯性导航和捷联式惯性导航，其主要区别是前者有实体导航平台，而后者是采用数学导航平台。捷联式惯性导航由于省掉机电式的导航平台，所以体积、重量和成本都大大降低。又由于捷联式系统提供的信息全部是数字式，所以特别适合用于全数字式鱼雷制导系统中。

（撰写：吴旭光　审订：徐德民）

yushuilei

鱼水雷　torpedo-mine　集鱼雷与水雷两者主要特点于一体的一种新型水中武器。参见自航水雷。

（撰写：张宇文　审订：石秀华）

yuchuan

渔船　fishing vessel　利用渔网具捕捞鱼、虾、贝、水生哺乳类动物或其他水生物的专用船舶。按作业区可分为远洋渔船、近海渔船、沿海渔船和内陆水域渔船；按造船材料分为钢质、木质、玻璃钢、钢丝水泥和钢木混合结构渔船；按捕捞方式不同，分为拖网渔船、围网渔船、钓鱼船、捕鲸船等。拖网渔船使用拖网捕捞水域底层和中下层的鱼虾，可单船拖曳渔网或双船平行拖曳渔网。甲板上设有拖网绞车、吊杆、滚筒等设备。围网渔船使用围网捕捞水域内中上层鱼类。分单船操作和双船操作两种方式。围网渔船船身较短，吃水较小，



中国渔船

干舷较低，具有良好的操纵性。渔船常在七八级大风中坚持作业，工作环境差，容易产生摇荡、撞击、失速、振动等，船上各种机械在恶劣的工况下工作，故要求渔船具有良好的稳性、耐波性，并有较高航速，以适应在恶劣海况下捕捞作业的要求。现代渔船一般配置多种捕捞设备和助渔、导航仪器等。

（撰写：王德祥　李明道　审订：王绍明）

yuyechuan

渔业船　fishery vessel　从事渔业捕捞、养殖、加工、运输、科研和管理等渔业生产活动有关的船舶统称。主要包括：渔船、母子式渔船、渔政船、渔业调查船、渔业补给船、渔业训练船、渔业基地船等。渔业调查船，指专门从事渔业资源调查和科学研究的渔业辅助船舶。渔业补给船，向渔业船



中国渔业船

舶提供燃油、淡水、渔需物资及其他生活用品的渔业辅助船。渔业训练船，指专供水产院校学生实习和生产单位训练用的船只。渔业基地船，亦称渔业加工母船，是起渔业基地作用的生产性辅助船舶。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

yuye diaochachuan

渔业调查船　fishery research vessel　见渔业船。

yuye jidichuan

渔业基地船　fishery depot ship　又称渔业加工母船。专用于在海上接收捕捞渔船的渔获物，将其加工成各种鱼品，在船上贮藏或转运的船。常与捕捞渔船，冷藏运输船等组成综合船队活动。由其调度船队捕捞生产，并为渔船提供油、水及生活用品，也向船员提供休息、娱乐、医疗等服务，使船队能较长时间在海上作业。实际上是海上浮动的鱼品加工厂。

按捕捞的鱼类、捕捞方式、渔获物加工的成品种类，分为多种专业船，包括：鲑鳟鱼母船、延绳钓母船、鱼粉加工船、捕鲸母船、蟹工船等。各种加工船型，排水量大小不等，有几百吨到数千吨，特大型渔业基地船满载排水量达 2 万多吨，设有加工、制冷、动力等多种设备，电站功率较大，有充裕的冷藏舱室及加工车间，有良好的导航通信设备，有的船还配有直升机，用于侦察、救助、运送伤病员等。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

yuye jiagong muchuan

渔业加工母船　fishery depot ship　见渔业基地船。

yuzhengchuan

渔政船　fishery administration ship　又称渔业指导船或渔业监督船。用于渔业专属水域执行渔政任务的专用船只。主要任务：监督渔船执行国家的各项渔业法规；监督、检查国际或国与国之间渔业协定的执行，保护本国渔业资源；保护水产资源的正常繁殖，实行休渔制度，制止酷渔滥捕；维护渔场生产秩序，及时处理渔业生产纠纷及各种事故等。渔政船干部船员，一般兼任渔政监察员，通常还需配备专职渔政人员若干名。渔政船性能高于一般渔业船只。排水量数百吨至



中国渔政船

1 千多吨，航速较高，一般为 14～18 kn。通信、导航仪器、鱼虾探测仪等设备较先进，并配有远距离摄影、录像、录音等专用设备，以便追捕滥捕违章犯法渔船；为应付暴力抗拒渔政检查、顺利履行职责，备有一定数量的轻武器。渔政船还可进行组织与指导渔业生产，兼作试捕，资源、气象、海况调查和救护、补给等任务。中国"渔政 21"号，是中国建造的较大型渔政船之一，该船曾代表中国参加中日渔业活动，并长期在南中国海执行维护我国海洋权益、渔业资源的任务。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

yuxizhuang

预舾装　pre-outfitting　又称先行舾装。在船体各分段制造阶段合拢之前将部分机电设备、管系或舾装件进行安装的工艺。由于传统的做法是将机电设备和管系等的安装均在船体基本完成后才进行，造成大量舾装工作集中、现场拥挤、工种互相干扰、工作环境和安全条件恶化，从而影响了舾装安装的质量和工作效率。采用预舾装后，可使高空作业平地做，船台作业平台做，水上作业陆上做，也改善了劳动条件，提高了生产效率，从整体上缩短了造船周期。但是要做好预舾装工作，必须做好综合放样并提供分段预舾装的施工图，同时应及时提供有关的机电配套设备、预制件、协作件和原材料，加强计划管理和调度。

（撰写：张金铭　审订：武 晶）

yuanlixing yangji shiyan

原理性样机试验　test of principle prototype　验证原理方案的研究性试验。新产品研究过程中，按预先设计的原理方案形成原理样机后，利用相应试验方法，检查样机是否按所设计的功能正常运转，并测定主要性能参数，以确定原理方案的正确性和可实现性。原理性样机试验可在实验室条件下进行，也可在接近实际使用的条件下进行。通过试验发现原理方案存在的问题，对样机进行进一步修改，并反复试验，最终得到可行的和完整的原理方案。

（撰写：李化志　审订：纪书润）

yuanyou xicangji

原油洗舱机　crude oil cleaning machine　喷射原油对油船货油舱内表面进行冲洗的机械设备。其类型较多，主要有单喷嘴与双喷嘴两种。根据货油舱容量和各舱结构特点，洗舱机一般固定分布于油舱顶部或舱内其他构件上，其动力部分在甲板上与货油泵排出管分路接通。原油喷柱的强力冲刷使粘附在油舱内壁和构件上的残油、沥青和蜡迹等杂质迅速溶解脱落。单嘴洗舱机具有油密和气密的外壳，内装轴向液力或气动透平机，可由货油泵排出的压力油（或压力水、压缩空气）驱动，经减速传动机构，使洗舱机喷嘴臂在沿垂直轴心线回转的同时，随货油舱内液面下降而下移，使原油喷柱能集中喷射到油舱内的各个部位，残油及其他杂质即随之自行脱落。在洗舱过程中，有大量油雾逸出，与周围空气混合易形成爆炸性混合气，还可能引起静电聚集，有引爆危险。为确保安全，除对洗舱机接地外，还应使用惰性气体防爆系统。原油洗舱机在油船上已普遍采用，根据海协国际会议规定，凡 20000 t 级以上油船必须设置，而对原有海水洗舱设备应逐步进行改装。

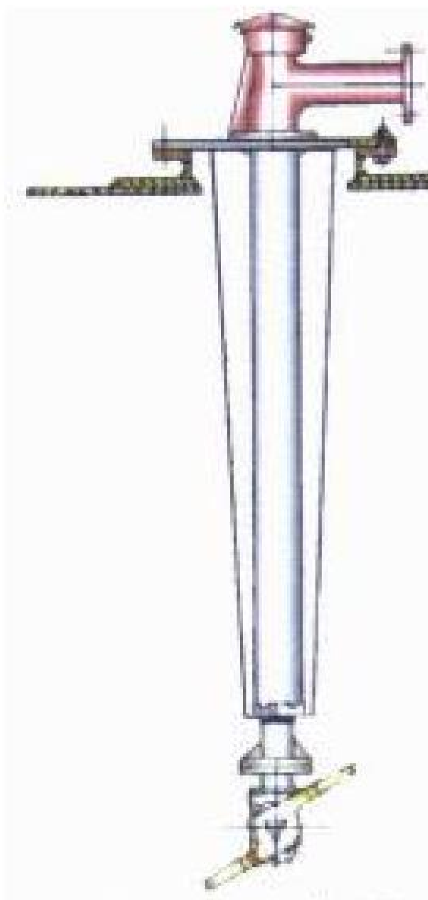


图 1　双喷嘴原油洗舱机

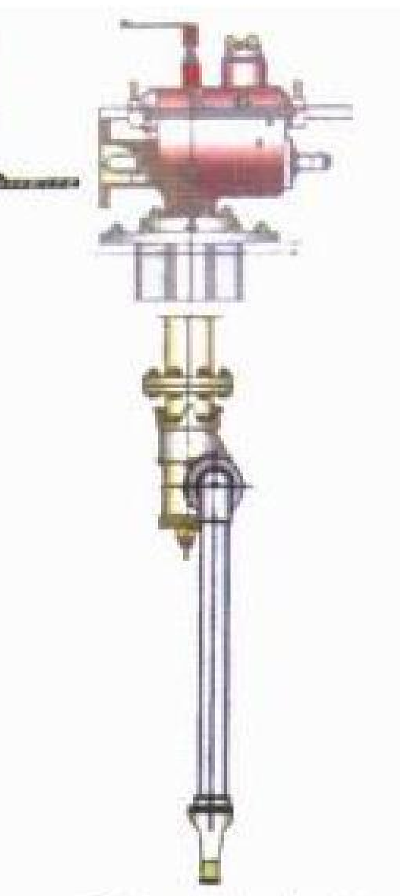


图 2　单喷嘴原油洗舱机

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

yuanbiting

圆舭艇　round-bilge boat　又称圆舭快艇或高速排水型艇。艇体底部与舷侧连接的舭部为光顺曲线的艇只。其小部分艇体重量靠流体动压力来支撑，是综合了排水型艇及滑行艇的优点，兼顾快速性、适航性、经济性，性能较佳。其特点是：长宽比值小，艏部线型尖瘦；舯部横剖面的横向斜升角较大，舭部呈圆弧型；艉部纵剖线较平直，方型尾，有较大宽度，以减少尾倾斜；有良好的耐波性，即波浪中失速、溅浸较小；但横摇周期短，适航性较差。圆舭型艇在一定的速度范围内已得到广泛的应用。随着快艇尺度和排水量的增大，相对速度降低，改善圆舭折角、采用深 V 型等，使其应用范围呈扩大趋势，不仅军用，更多的是民用，如快速交通艇、游艇等。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

yuanjiu shishi qianting

援救失事潜艇　submarine rescue　海军防险救生力量对失事潜艇的援救活动。是海上防险救生勤务的重要组成部分。主要援救措施：(1) 向失事潜艇通风换气，输送食物、工具和再生药板等物品，为潜艇艇员提供生存保障；(2) 向失事潜艇提供高压空气，给主压载水柜充气排水，利用潜艇吊艇杆悬

挂浮筒等，创造潜艇起浮条件；(3) 协助潜艇艇员离艇脱险或用救生钟、深潜救生艇援救艇员出艇。失事潜艇艇员自救出艇脱险时，援救兵力尽一切可能和失事潜艇取得联系，派潜水员在出艇部位接应，必要时护送伤病艇员上浮出水。对已经自救上浮脱险的艇员，利用各种救生设施迅速、安全地救护至救生船上。利用救生钟和深潜救生艇援救失事潜艇艇员，按有关海上援救失事潜艇的布置和程序进行。

（撰写：余华曹　审订：张诗温）

yuanjuli caozuo qianshuiqi

远距离操作潜水器　remotely operated vehicles　简称 ROV。潜入水中或海底而由水面舰船或岸上人员通过电缆或光缆和操纵杆进行控制、操作以执行、完成水下特定任务的运载器。一般分为观测型和工程作业型两种。观测型 ROV 主要装备观察探测仪器如声呐、摄像机、电视机、放射性探测仪、专用

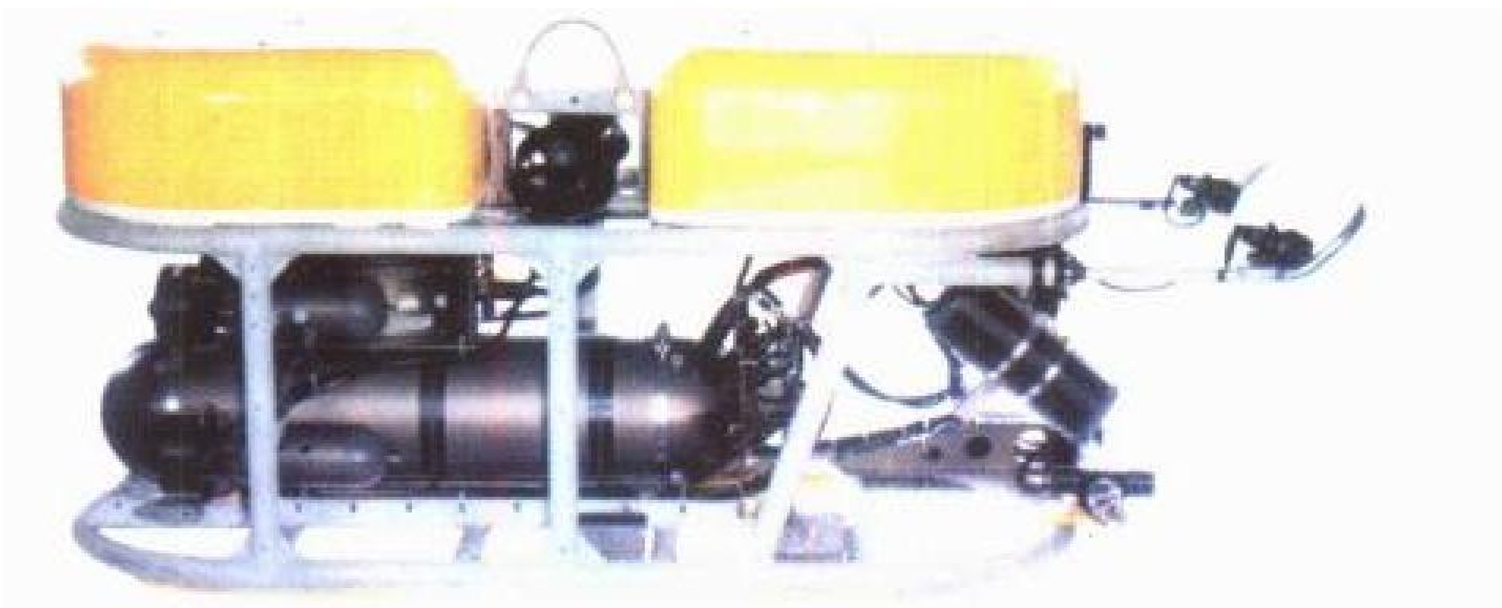


图 1　深水用 ROV 系列产品之一

探针等，用于观测调查水下或海底环境状况。工程作业型 ROV 除了装备必要的观测仪器外，还根据预定的用途装备相应的机械手或专用工具，能够从事各种水下工程作业，如打雷、猎雷、潜艇救生、油气田机械安装处置、铺缆铺管等。在

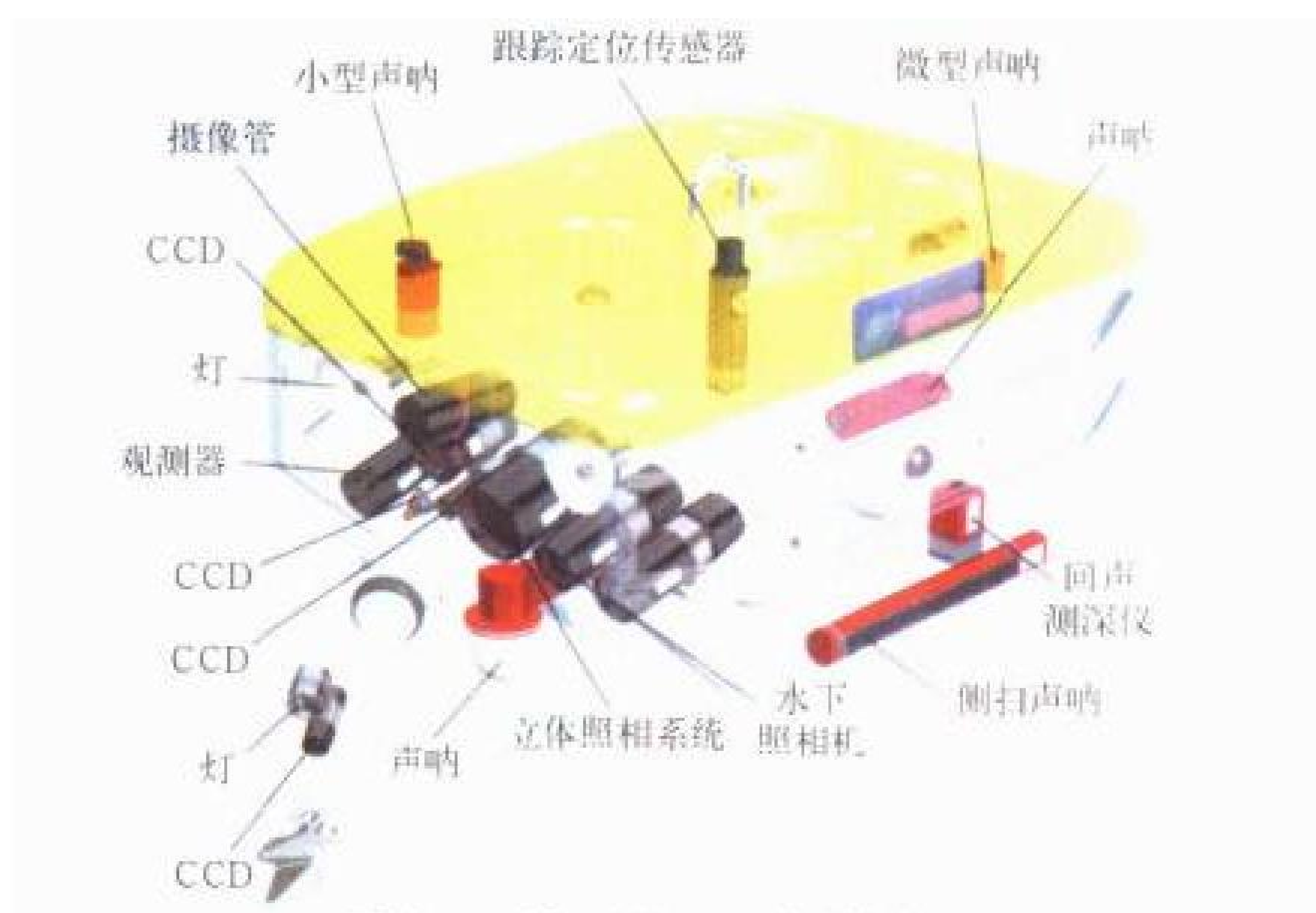


图 2　一种 1000 m 水深用 ROV

目前实用的众多的 ROV 中，较小者仅长 0.49 m、宽 0.31 m、高 0.43 m；而较大者长 3 m以上、宽 1～2 m、高 2 m左右，重 3000～4000kg。大量的 ROV 能拟人工作，所以也常称之为水下机器人。

（撰写：何国明　审订：高陆路）

yuanyang buleijian

远洋布雷舰　ocean-going minelayer　又称舰队布雷舰。用于执行远离基地海域布雷任务的大型布雷舰。满载排水量 2000～3500 t，装载水雷 200～500 枚，航速 20 kn 以内，续航力 3000～9000 n mile。苏联于 20 世纪 60 年代建成专用布雷舰阿廖莎级，满载排水量 3500 t，最大航速 14 kn，续航力 8500 n mile，舰尾设有 4 条布雷轨道，每次可布放 300 枚水雷，该舰还可用作布网舰和指挥舰。日本在 70 年代建成舰队布雷舰“宗谷”号，满载排水量 3250 t，最大航速 18 kn，续航力 7500 n mile。该舰布雷自动化程度高，有 8 组雷轨，可投放 228 枚水雷；防护武器较强，有 1 座双管 76 mm 舰炮、2 座 20 mm 舰炮和 2 座三联装鱼雷发射管；除布雷外，还兼用于水雷战支援、反潜巡逻等；还可搭载 1 架用于扫雷作业的直升机。80 年代，瑞典建成了多用途布雷舰卡尔斯克鲁纳



瑞典卡尔斯克鲁纳号远洋布雷舰

号，战时担负布雷任务和作为水雷战指挥舰，平时作为训练舰和导弹艇、鱼雷艇的靶舰。该舰满载排水量 3500 t，最大航速 20 kn，续航力 3600 n mile，具有防空能力，装有 2 座 57 mm 舰炮、2 座 40 mm 舰炮和火控系统。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

yuanyangchuan

远洋船　ocean-going ship　见海船。

yuanyang hangxing

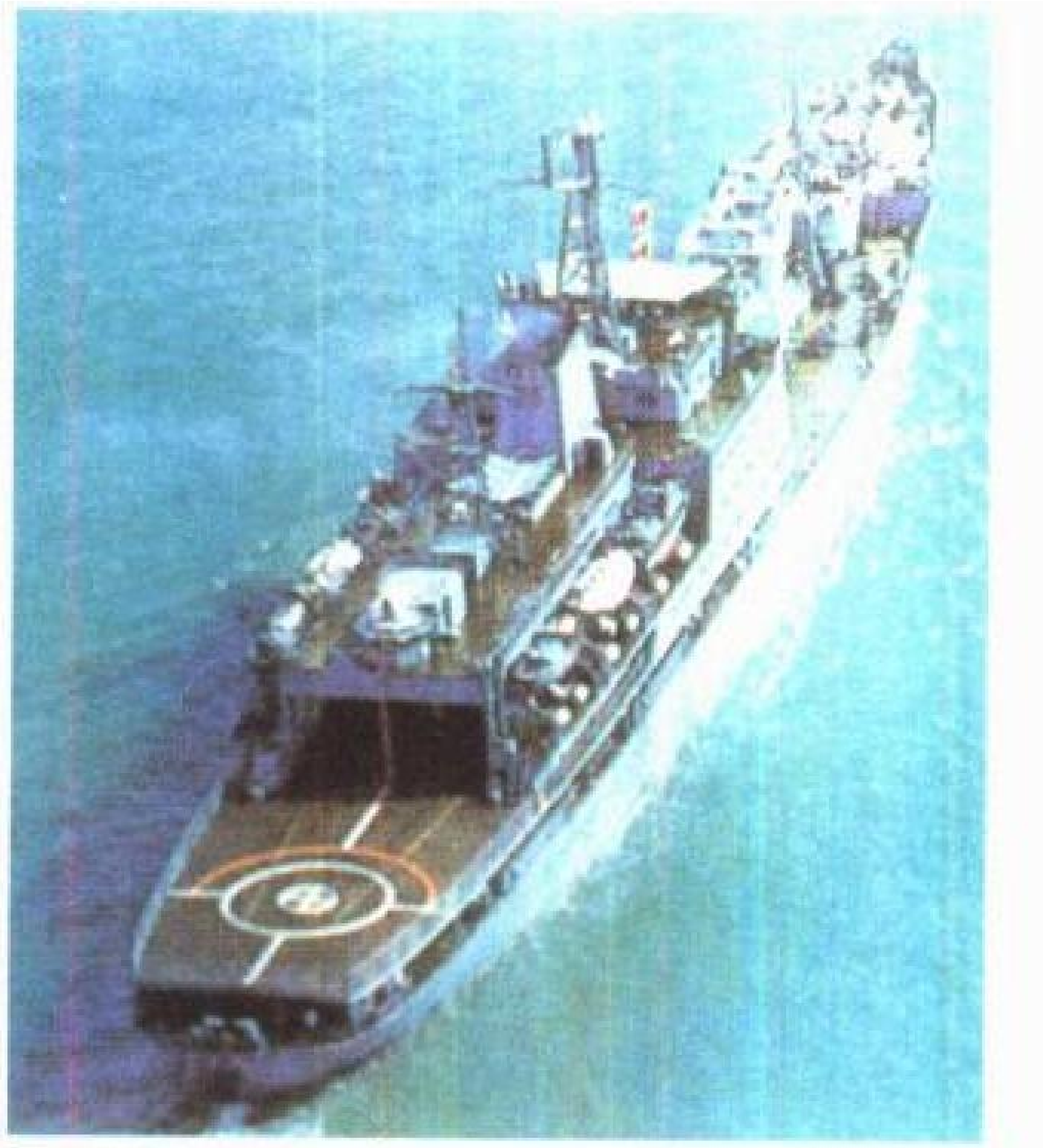
远洋航行　ocean navigation　船舶远离海岸、穿越大洋的航行。特点是：海域水深、开阔，航海危险物较少；通常航程较长，经差跨度较大，水文气象条件多变，航行海区较多；各国助航标志不一致，海图资料不齐全；途中可能遭遇恶劣环境和可能作长时间不靠岸航行；对航线的了解一般不够深入等。因此，对远洋航线的选择，主要考虑经济、安全原则，综合分析海区地理、水文、气象及沿线国家和本船情况等因素，并借助《世纪大洋航路》等资料，选择一条最佳航线。可采用大圆航线和恒向线航线相结合的混合航线，适当的推荐航线或气象定线。尽量避开冰区、大风浪区、渔区和交通密集区，争取利用季风和洋流提高实际航速，选好必要的备用航线和补给港。航行中，注意分析天气和海况资料，要特别注意大风和恶劣天气的预报，结合本船的适航性和客、货运输情况，采取相应措施，及时向有关港口、交通管理中心报告，接受其引导。在外国领海航行时，准备接受他国军舰的询问。在接受气象导航时，须按规定向导航机构报告本船有关情况，将气象导航与本船的气象自导相结合，确定最佳航线。注意进入新时区和过国际日界线（180°经线）时，统一拨快（慢）时间和调整日期。因定位条件限制，要认真做好航迹推算，充分利用天文定位、卫星导航和奥米加、罗兰 C 等无线电定位和导航技术。在接近陆地时，应选择易于辨认陆标的海区，准确测定船位。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

yuanyang huishou dalaochuan

远洋回收打捞船　harvesting salvage ship, retrieve vessel　又称远洋打捞救生船。专门用于回收打捞宇宙飞船座舱和远程运载火箭数据舱的船舶。主要任务：在进行宇宙飞船或远程

运载火箭飞行试验时，配合航天测量船测量飞船座舱或火箭数据舱落点，并进行回收打捞。平时也可担负海上打捞救生任务。20世纪70年代末，中国建造的远洋回收打捞船，满载排水量12000 t，最大航速20.5 kn，续航力18000 n mile，自持力90昼夜，抗风力12级。具有良好的稳性，耐波性和操纵性。船上设回收救生用直升机2架，快艇2艘，以及多种测量设备。并设有起重能力为56 t的液压起重机1台，抛锚定位系统，深水锚设备，深潜救生艇，救生钟，加压舱和潜水设备系统等。



中国远洋回收打捞船

（撰写：罗锐仁　审订：王绍明）

yuanyang kechuan

远洋客船　ocean-going passenger ship　见客船。

yuanyang lieleijian

远洋猎雷舰　ocean-going minehunter　又称远洋猎雷/扫雷舰。远离基地在海洋上执行反水雷作战任务的猎雷舰艇。舰上装有完善的猎雷、扫雷系统。如美国的"复仇者"级猎雷舰，已服役14艘。舰体为木质结构，外板表面包有浸环氧树脂的多层玻璃纤维，全舰具有低磁性特质。该舰满载排水量1312 t，最大航速14 kn，装备有变深声呐和精确组合导航系统，携带有MNS型灭雷具和多种磁声扫雷具。其灭雷具工作深度大于100 m，航速6 kn，电源供应和操纵控制通过长1500 m电缆实现，艏部装有声呐、艏和艉装有摄像机、照明灯、爆破装置等。变深声呐可满足数据处理、显示，以及方向图形的要求，做到精确定位。俄罗斯高娅级远洋猎雷舰，战时执行远洋猎雷、扫雷任务，平时兼作巡逻、警戒舰用，排水量1130 t，最大航速17 kn，装备有2座四联装舰空导弹发射装置，2门76 mm舰炮等。日本1993年建造的"八重山"级远洋猎扫雷舰，满载排水量1275 t，最大航速14 kn，装备有深水灭雷具2套和感应式智能扫雷具，可清除500 m以下水深水雷，并有较强卫星通信、指挥控制系统。



图1 美国"复仇者"号远洋猎雷舰



图2 日本"八重山"号远洋猎（扫）雷舰

（撰写：王青　审订：王印秀）

yuanyang saoleijian

远洋扫雷舰　ocean-going minesweeper　又称舰队扫雷舰。使用扫雷设备搜索和排除水雷的大型扫雷舰。用于远海水域或大洋，为舰艇编队和运输船队航行时导航扫雷。排水量为600～1000 t，航速14～20 kn，装备有大型接触扫雷具、非接触磁性、音响扫雷具和探雷设备等，可清除布放在50～100 m水深的各型水雷，为舰艇编队开辟航道。还装备有20～76 mm舰炮数门，以及深水炸弹等。船体多采用低磁或无磁材料建造，舰上设有消磁装置。具有续航力大、适航性好、拖曳能力强等特点，可较长时间在远洋执行扫雷任务。如俄罗斯娜佳级远洋扫雷舰，满载排水量770 t，续航力4000 n mile，装备双30 mm双25 mm舰炮和四联装舰空导弹发射装置、反潜火箭各2座，还可携带10枚水雷。具有扫雷、反潜、布雷、巡逻等多种用途。



俄罗斯娜佳级远洋扫雷舰

（撰写：王青　审订：王印秀）

yueshu chuanmo caozongxing shiyan

约束船模操纵性试验　captive ship model maneuvering test　在水池中采用一定的设备，强制船模作规定的运动，以测定作用于船模上的水动力和力矩的试验。通过试验数据，可建立船舶操纵运动数学模型，用计算机对船舶操纵性进行仿真研究和预报。约束模型试验可在拖曳水池或循环水槽中利用平面运动机构进行；在旋臂水池中进行回转试验；在拖曳水池中进行直线拖曳试验。由于约束船模试验得到的无因次水动力系数的尺度效应比自由自航船模试验要小，可直接用于实船操纵性预报。用约束船模试验求取整体或模型水动力系数时，船模应装上全部附体，且螺旋桨的运转处于实船自航状态。（撰写：楼连根　审订：盛振邦）

yunmuchuan

运木船　timber carrier　专门运输圆木（原木）和木材的货

船。木材具有较大的积载因数，除在货舱内装运木材外，甲板上也要堆装木材。运木船的货舱口较大，舱内不设支柱等妨碍装卸的构件，并具备良好的通风条件，以防木材污损和产生异味。为了保护甲板货物，沿甲板两舷还设有若干个活



中国运木船

动挡木桩和系索捆扎装置。运木船通常设计为单甲板、双船壳、大舱口、尾机型，设有艏楼。船上还设有完备的消防设备，以防木材着火引起火灾。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

yunshu bujichuan

运输补给船 transportation and replenishment ship 担负人员、物资海上运输任务，并配有补给装置，具有补给功能的补给舰船。根据其使命任务的需要，船上设有专门的补给装置与输转设备，通常执行定点补给和应召补给任务。常用其对舰艇编队的综合补给船进行补给；兼顾对岛礁附近海域巡逻的舰艇进行少量物资补充。中国现役有多种型号运输补给船，排水量一般为 5000 t 左右，航速约为 18 kn，舰桥两侧设有液压折臂式起重机和并靠补给附属设备，在船尾设有航行纵向补给装置和直升机起降平台，配有多艘喷水推进的补给小艇，补给能力为 1000 多吨。

（撰写：杨 军　郭建喜　审订：王绍明）

yunshuchuan

运输船 transport ship 用于运输货物和旅客的船舶的统称。军队用的运输船称为军事运输船，主要用于运送部队人员、武器装备和军需物资等。是海军勤务舰船的组成部分。运输船，通常是指民用运输船舶，主要包括：客船、货船、渡船和驳船等。客船，包括客货船、旅游船等。货船，包括干货运输船如杂货船、散装货船（运粮船、运煤船、矿砂船、运木船等）等；液货运输船（如运油船、化学品船、液化石油气船、液化天然气船等）；冷藏船（如肉类冷藏船、鱼类冷藏船、水果冷藏船等）；集装箱船；滚装船；载驳货船等。渡船，包括旅客渡船、车客渡船、汽车渡船、火车渡船等。运输船种类全，数量多，主尺度和载重量大，为所有各种用途船舶之首。通常，满载排水量数百吨至几十万吨；航行速度，客船多数 20 kn 以上，货船一般为 10～20 kn；船型多为排水型，



中国多用途集装箱船

钢质结构，柴油机为动力装置。运输船舶，也是海军勤务舰船一支庞大的后备力量，战时一旦需要征用或租用，加以改装，即可承担军用运输任务。

（撰写：王 青　审订：王印秀）

yunshu qianting

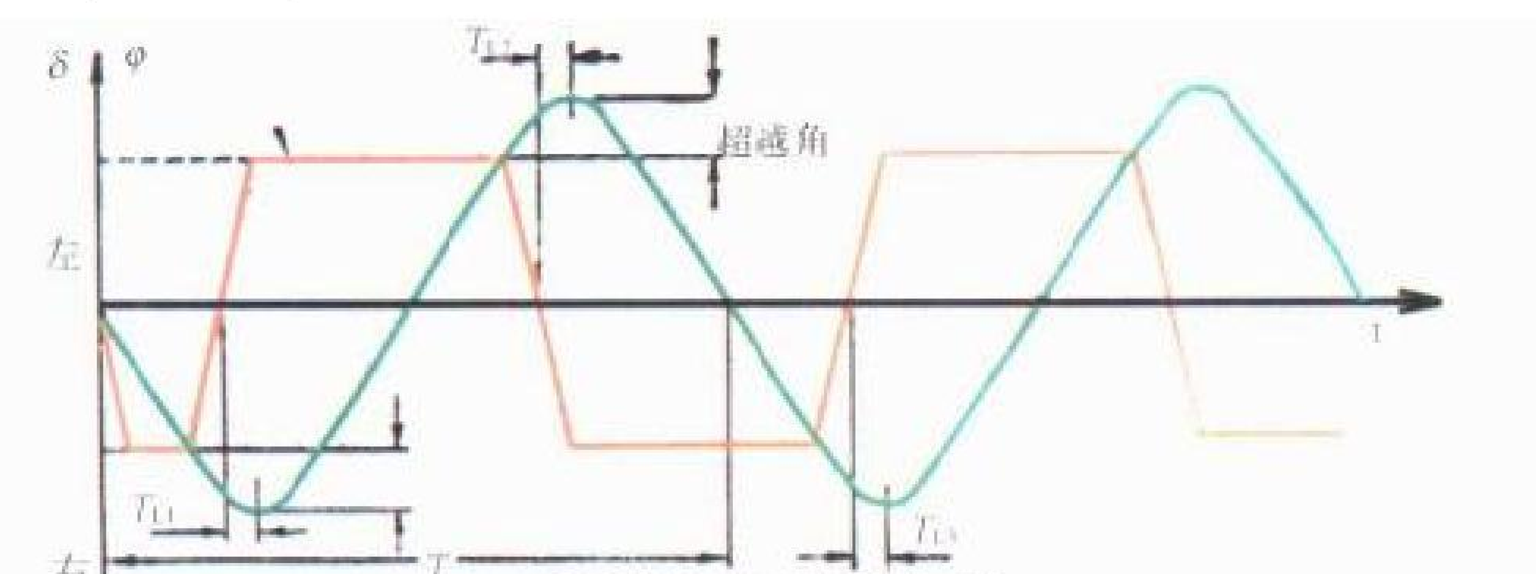
运输潜艇 transport submarine 专门用于水下运输的潜艇。艇上设有专门运输货物的舱室和设备，用以装运武器弹药、物资、燃料、饮水和人员，为海上其他潜艇、水面舰艇、岛屿进行补给。使用潜艇运输，不受气象条件限制，机动隐蔽，不易被敌发现。第二次世界大战中，一些国家使用运输潜艇为被围困城市、港口、基地、岛屿担任运输任务。如 1942 年至 1943 年间，日本海军有 20 余艘运输潜艇用于太平洋为被困的一些基地、岛屿上的日军运送粮食、弹药 1100 余吨、人员 1300 余人；德军用潜水油船为在大西洋上参战的潜艇进行燃油补给，一次补给可使海上作战时间延长 1 个月。美国曾用 2 艘攻击潜艇改装为运输潜艇，在朝鲜战争中，1950 年 9 月运送突击队到朝鲜东北海岸；在越南战争中，又多次执行登陆任务。现代攻击潜艇，都能担负运送少量人员和物资，已不再建造专门担负运输任务的潜艇。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）



Z xing caozong shiyan

Z 形操纵试验 zigzag maneuvering test, zigzag test 船操舵后，在首向角达到与舵角等值时换操反向舵以确定船对于操舵呼应能力的试验。目的在于确定中等舵角下船的操纵性。试验方法是按预定航速直线航行，稳定后转舵至右舷 δ 度（称执行舵角）并把定，当首向偏离原首向 φ（称换舵首向角），且与 δ 等值时，转舵至左舷 δ 度并把定，船仍朝原方向回转，但回转速度不断减小直至零，然后应舵向左转，当首向偏离原首向左 φ 时，再操舵至右舷 δ，如此一直继续到共完成五次操舵为止。试验时，用舵角记录仪及航向陀螺等测



Z 形操纵试验结果

T_{L1}、T_{L2}、T_{L3}—转首滞后；T—试验周期

录 δ、φ 随时间 t 的变化。第 14 届国际船模试验水池会议操纵性委员会规定，δ、φ 的标准试验值为 10°。由此可直接量度出超越角和转首滞后、试验周期等操纵性指标，也可求得操纵性指数 K、T。在 Z 形操纵试验中，从首次操舵瞬时到第一次换操反舵瞬时之间的时间间隔，称初转期。从换操反舵瞬时到达最大转首角瞬时之间的时间间隔，称纠偏期。从开始首次操舵瞬时到船向右舷转首后返回原首向瞬时之间的时间间隔，称复向期。从开始操舵瞬时到向右舷和随后向左舷转首完成一个全循环所经过的时间间隔，称 Z 形操纵周期。

（撰写：余承安　审订：孙大度）

zahuochuan

杂货船 general cargo ship 以运载成包、成捆、成桶等件杂货为主，也装运某些散装货的干货运输船。通常分为普通型杂货船和多用途型杂货船。普通型杂货船，主要运输日用百货、生活用品、食品、各式各样箱装、包装、袋装、捆装杂货，要求货舱有相对较大的舱容。一般设多层甲板，货舱侧壁有木质或其他材料防护设施，以防货物受挤碰撞及保护船体。露天甲板上货舱口配水密货舱盖。部分船上设有起货设备，可自行完成一些装卸货作业；某些船还设有能装运冷藏货、植物油类、贵重物品等特殊物资的专用舱室。但该类船的缺点是装卸效率不高，其载重量被限制在 1000～20000 t。多用途型杂货船，除能运输一般杂货和散货外，还能运输集装箱。与普通型杂货船的区别是，有较大的甲板开口，便于货物装卸；增加起重能力，以适应吊装集装箱的需要；船体甲板、舱底、舱口盖均需特殊加强，以承受集装箱的集中负荷；具有足够的稳性，以满足甲板上堆放多层集装箱的要求。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

zaibochuan

载驳船 barge carrier, lighter aboard ship 专门装载货驳的运输船。由一艘大型机动货船（母船）装载一批尺度相同的驳船（子船），驳船内能装放标准尺度集装箱或其他类型的货物，是 20 世纪 70 年代初发展的高效运输新船型。其特点是：将货船运输和装卸功能分离开，减少了船舶对港口的依赖。载驳船抵达港口锚地后，不必等待停靠码头，而是直接从驳船上用吊驳起重机或升降平台和驳船输送机卸下装有货物的货驳（吊放入水）；并同时可再装上另一批待运的货驳，就可开航。使用载驳货船运输的优点是：缩短了船舶停靠码头时间，提高了货物装卸速度，且不受港口水深和码头拥挤的影响，并能实现江河联运，但必须具有良好的组织管理水平，保证载驳船按时正常航运。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

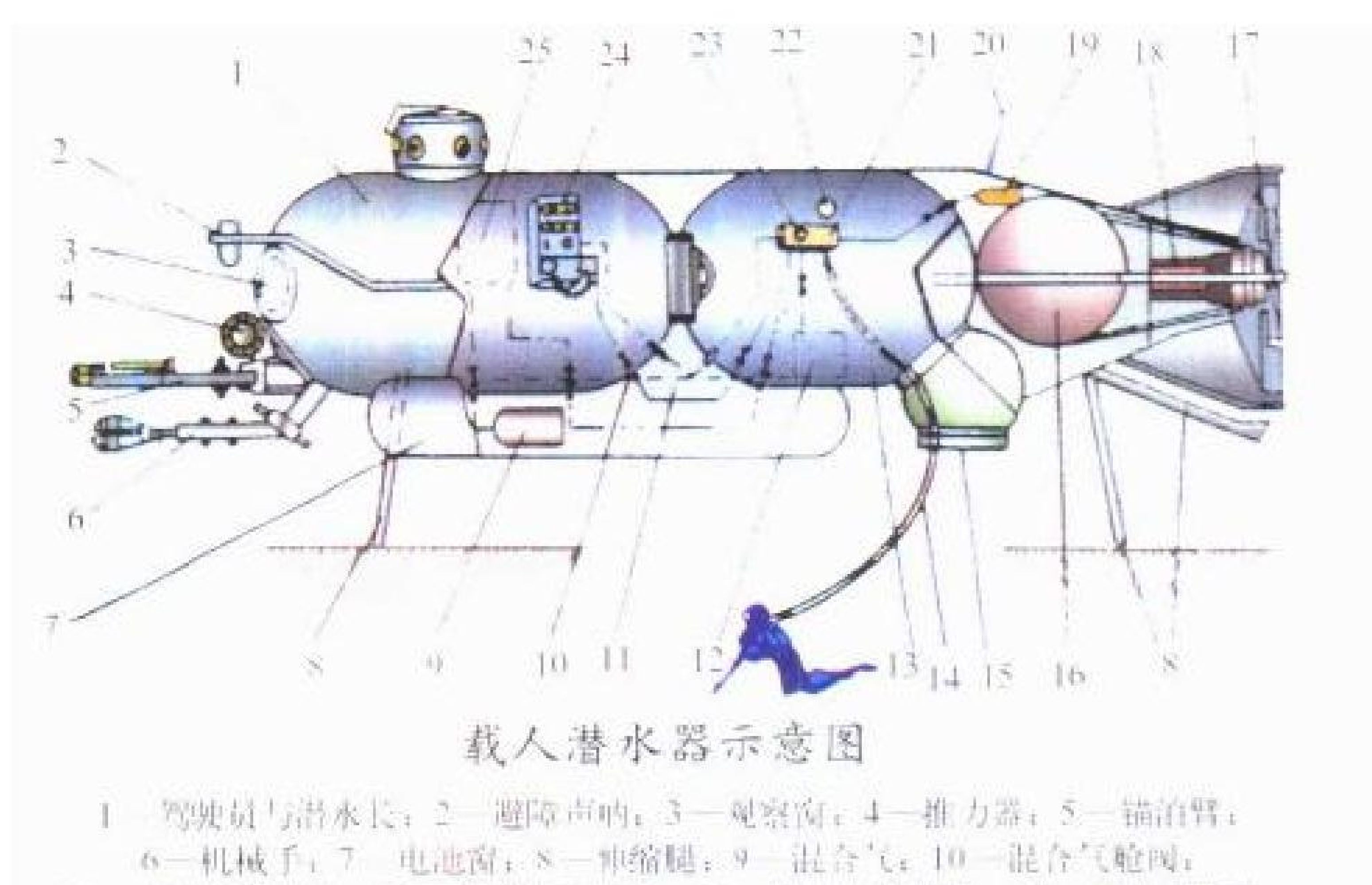
zaihe quxian

载荷曲线 load curve 表示船体或构件上载荷沿船长或构件长度分布状况的曲线。在总纵强度计算中，载荷曲线是重量曲线与浮力曲线相应纵坐标差值的曲线。代表船体沿船长所承受的分布载荷。根据梁的弯曲理论，在梁长度方向上任意横断面上的剪力和弯矩，可经对载荷曲线分别进行一次或两次积分后求得。一次积分曲线称剪力曲线，两次积分曲线称弯矩曲线。

（撰写：孙丽萍　修订：林　滨　审订：戴仰山）

zairen qianshuiqi

载人潜水器 manned submersible 能够在水中进行观察作业，自带推进动力，可拖带或吊放入海的载人潜水装置。分为系缆潜水器、浮力舱式深潜器和自由自航潜水器三种。系缆载人潜水器又有深潜球、拖航潜水器和系缆自航潜水器之分。深潜球和拖航潜水器本身没有动力；系缆自航潜水器获得外部能源之后可以自由航行，其能源依靠脐带（或电缆）由水面支持船提供。浮力舱式深潜器是最早发展起来的潜水器，现已很少使用。目前大多数载人潜水器属于自由自航式潜水



载人潜水器示意图

1—驾驶员与潜水长；2—避障声呐；3—观察窗；4—推力器；5—锚泊臂；6—机械手；7—电池箱；8—伸缩腿；9—混合气；10—混合气舱阀；11—电线与贯穿件；12—呼吸气配气盘；13—潜水员出潜舱；14—潜水员脐带；15—出潜舱口；16—尾球；17—推进器；18—主电机；19—混合气；20—水面无线电天线；21—混合气表盘；22—压力表；23—混合气减压阀；24—控制盘；25—配气盘

器，可自带能源，在水面和水下有多个自由度的机动能力，主要依靠耐压壳体或部分固体材料提供浮力，最大下潜深度可达到500～600 m。由于没有庞大的浮力舱，因此机动性较好，运载与操作较为方便。根据使用任务的不同，自由自航潜水器有观察型、水下作业型、潜水员水下出入型以及于转移（水下对接）型等多种类型。主要应用于海洋开发的勘探和测绘、施工期间的水下交通、基地人员的补给、水下系统装置的安装与检修等；在军事上，可以直接在海底军事基地的工程中担负勘探、施工及设备的安装和维修等工作；还可以直接参与水雷战，或完成潜艇救生和水下救捞等任务。

（撰写：何明国　审订：张仁存）

zaizhongdun

载重吨　deadweight ton (dwt)　从装载能力方面表征船舶大小或造船能力、产量、订单量等的计量单位。是国际上对商船度量和统计的三个常用计量单位之一（另两个计量单位是总吨和修正总吨）。实用上是以整船的载重量（吨数）来度量。由于不同种类船舶的复杂程度不同，相同载重吨数的不同种类船舶的实际建造工作量或成本并不相同，即不具可比性。因此，在需要精确统计和对比的时候，则多改用修正总吨作为计量单位。参见修正总吨。

（撰写：何国明　审订：林　滨）

zaizhongliang

载重量　deadweight　船舶所允许装载可变载荷的最大重量。包括载货量、人员及行李、粮食、淡水、燃油、滑油、炉水、备品、供应品等重量之和。其值等于满载排水量与空船重量之差。其中载货量、旅客及行李的最大重量称为净载重量。载重量与满载排水量之比称载重系数，用符号η表示

$$\eta = D_W / \triangle$$

式中 D_W为载重量；$\triangle$为满载排水量。载重系数η表示载重量D_W占满载排水量的百分数，是一项表征船舶装载能力的重要指标，与船舶类型、结构形式等因素有关。有些船舶可用载重系数来估算排水量。　（撰写：苏永昌　审订：李积德）

zaizhongliang fenbu

载重量分布　deadweight distribution　船舶所允许装载的可变重量沿船长及船宽的分布。载重量包括载货量、人员及其行李、粮食、淡水、燃料、润滑油、炉水、备品及供应品等的重量。最大载重量等于满载排水量与空船重量之差。

（撰写：孙丽萍　审订：戴仰山）

zaire xunhuan qilunji zhuangzhi

再热循环汽轮机装置　reheat steam turbine plant　对在高压缸中工作过的蒸汽全部进行再加热，将提高温度后的蒸汽再送入中压缸或低压缸进行膨胀作功的汽轮机装置。因能源不同，再热方式是不同的。常规电站机组是把高压缸的排汽全部引到锅炉内专门布置的再热器进行加热，一般再热温度与新蒸汽温度相同。再热蒸汽进入中压缸和低压缸进行工作，不仅带来明显的经济性效果，也改善了低压缸蒸汽湿度对末级叶片的影响。核动力发电汽轮机组也采用再热循环，其目的和再热方式是不同的。高压缸工作后的蒸汽是进入再热器内先进行除湿后，再进入由高压缸抽汽和引用部分新蒸汽对其进行两次再热，但也只能得到不大过热度的蒸汽进入低压缸进行工作。此时提高装置经济性是次要的，改善湿蒸汽在低压缸内的工作条件，提高低压缸工作可靠性是主要目的。舰船用核动力汽轮机因受到严格的重量尺寸限制，很难实现再热循环。

（撰写：于瑞侠　审订：王兆祥）

zaihanglv

在航率　rate of sorties　在规定条件下，舰船可出航的时间与整个使用寿命期之比。其计算方法为

$$\text{在航率} = \frac{\text{可出航时间}}{\text{使用寿命期}} \times 100\%。$$

在航率与舰船建造质量、舰载装备的可靠性、维修性、服役时间的长短、修船厂的能力、船员的素质等因素有关。是供作战部门派遣舰船执行作战、训练等任务的重要依据，也是衡量舰船技术管理水平的重要参数之一。在实际工作中，为方便反映舰船技术管理工作的优劣，通常用舰船的年平均在航率作为主要衡量参数。年平均在航率是舰船全年能航行的天数占舰船全年应航行天数的百分比。

（撰写：陈大圣　审订：王大钧）

zaoyu pinlv

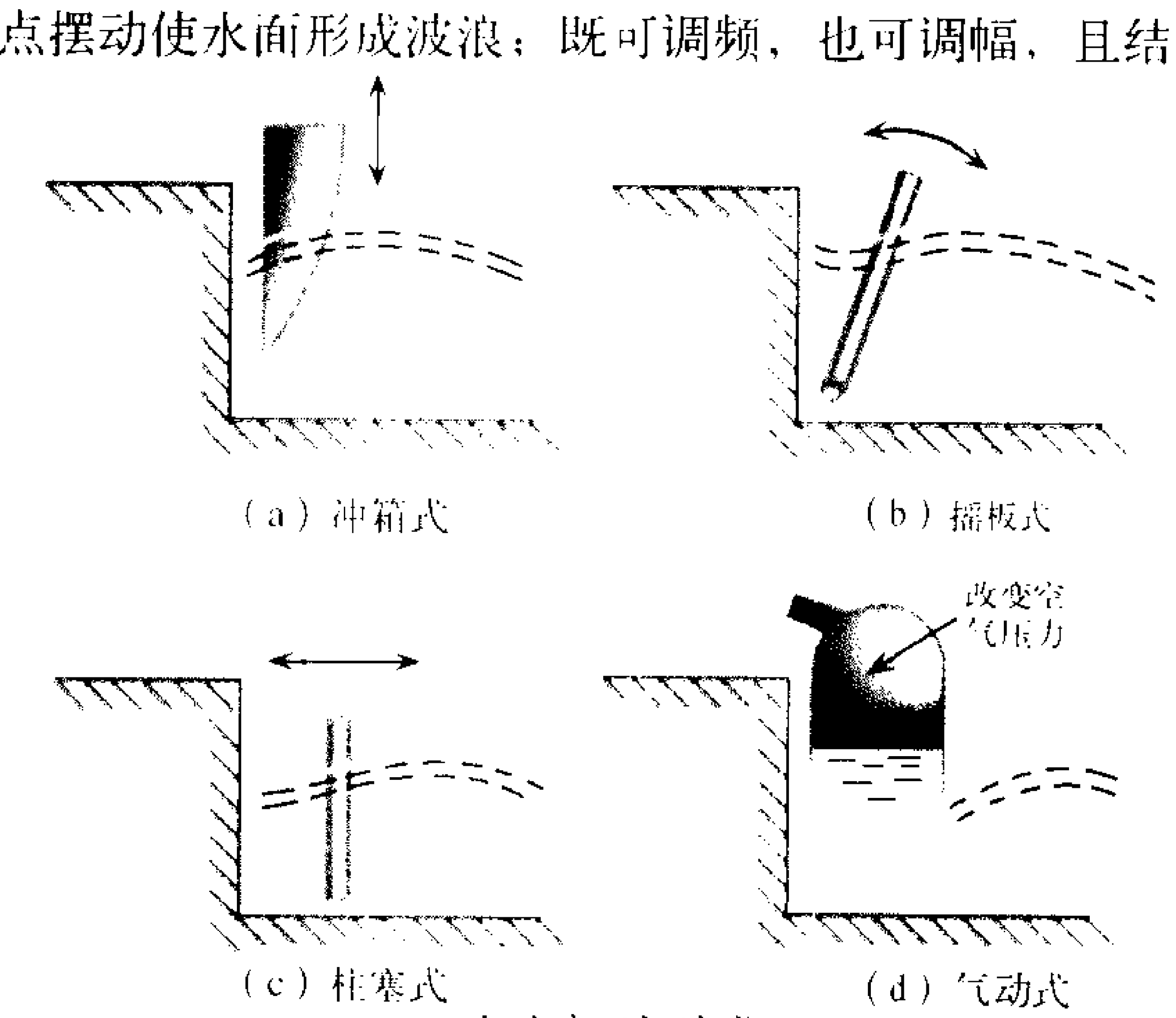
遭遇频率　frequency of encounter　船舶以一定的航向在波浪上航行时，单位时间内波浪波列出现于船上某一固定位置的次数（即各相邻的波峰经过船上某固定点的数目）。遭遇频率（ω_e）与波浪频率（ω_0）、波数（k）、船舶航速（v）和浪向角（β）有关

$$\omega_e = \omega_0 - kv\cos\beta$$

式中 规定β=180°为船舶顶浪航行。由此得到的遭遇频率为遭遇圆频率，相应的计量单位为弧度/秒，其倒数的2π倍称为遭遇周期。当船舶的遭遇频率接近船舶的固有频率时，船舶的摇荡运动即会加剧。　（撰写：丁　勇　审订：李积德）

zaobo zhuangzhi

造波装置　wavemaker installation　简称造波机(wavemaker)。在船模试验水池中制造波浪的设备。装于水池一端或相互垂直的两壁。按扰动水面的不同方式可分为冲箱式、摇板式、活塞式和气动式四种。一般都可由计算机产生程控信号，通过电动伺服系统、液压伺服系统或机械控制系统调控造波装置的振幅和频率，制造规则波或不规则波。冲箱式造波机由楔形箱体在水中作垂向振荡产生波浪，结构简单，维修方便，缺点是在运行过程中通常只能调频不能调幅。摇板式造波机摇板的下缘与池底的固定支座铰接，运作时摇板绕板端下缘接点摆动使水面形成波浪；既可调频，也可调幅，且结构也



造波机的型式

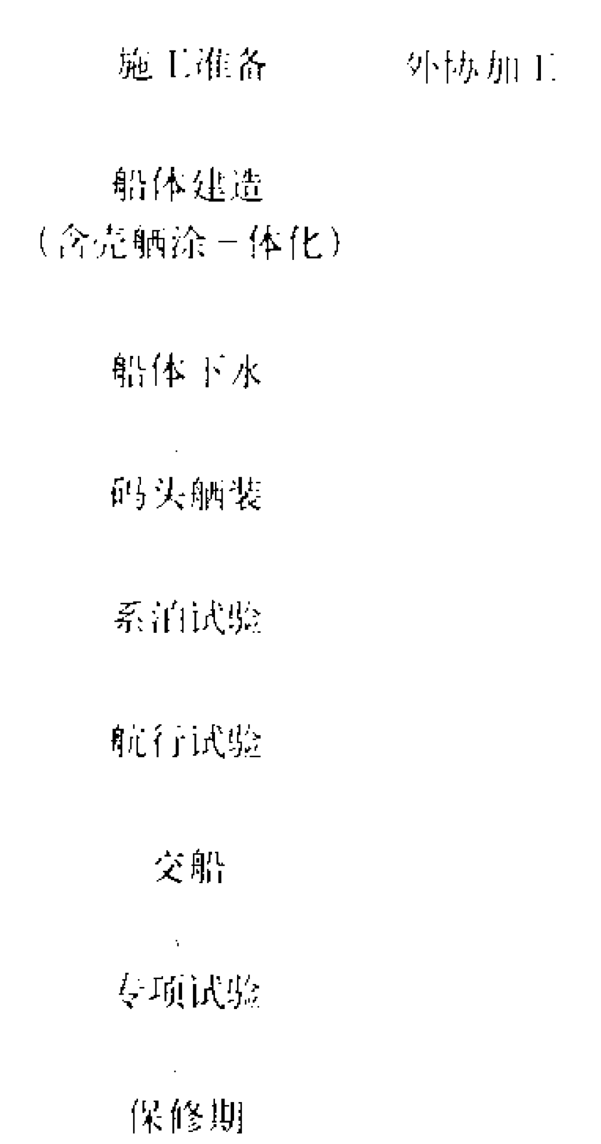
简单，故使用最为广泛。近年出现双摇板式，即在下板上端再铰接一上板，两板运动可分别控制，从而可按规定程序在水面产生更复杂的波形。还有由一排摇板组成的蛇形造波机，利用各单板运行时的相位差，可制造不同型式的波浪。活塞式造波机是用机构控制一块厚板，使其前后振荡造波，只适于浅水池，使用较少。空气式造波机的主体是一排形式相同的空气罩，其下端开口浸入水中，利用空气阀门的控制系统调控通气量和通气时间以改变罩内水面压力形成波浪。这种装置可同时调频和调幅，有利于制造不规则波，但系统较复杂，造价也高。（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

zaochuan

造船 shipbuilding 又称船舶建造。按照船舶设计任务书、设计图纸及有关技术文件与要求，在造船厂建造船舶（舰艇）的整个过程。现代造船多以钢材为船体材料。钢质船的建造最具代表性，通常包括施工准备、船体建造、舾装、下水以及各项试验等工序（见图）。

施工准备：根据施工设计或生产设计，划分生产工艺阶段，并编制各种施工工艺文件；进行生产场地准备；采购材料和设备；如建造新型船舶，还必须进行相关的船厂技术改造、设备更新与升级；人员技术培训；完善劳动组织。

船体建造：按设计要求建造船体的全过程。主要包括：钢材预处理；计算机放样、号料；钢板与型材加工；分段、总段装配焊接及预舾装；船台装配焊接与合拢。某些种类船艇，如渔船和扫雷艇等的壳体已广泛采用玻璃钢制造，其典型工序包括：模型与模具制作，模具涂脱模剂，敷糊玻璃纤维或玻璃布及树脂，船体成形，船体脱模及加工处理。



常见造船工艺流程

现代造船将计算机辅助制造、成组技术、信息技术、柔性制造及敏捷制造等新技术，应用到生产过程之中。壳舾涂一体化、总段预舾装、船体模块化建造与船厂 CALS 技术的应用，将进一步提高造船效率和质量，缩短造船周期。在舰船建造过程中，军用船由军方驻船厂代表，民用船由船东驻船厂代表、验船机构代表，会同造船厂对船舶进行各种检验、试验，以保证船舶的建造质量。

（撰写：林滨　审订：任彤　何国明）

zaochuan baohu zhengce

造船保护政策 protective policy for shipbuilding industry 政府通过各种扶植、补贴措施对本国（本地区）船舶工业实施保护的政策。由于船舶工业在国家经济和国防安全中的重要地位，以及国际船舶市场竞争异常激烈，各国政府普遍对本国（本地区）船舶工业采取保护政策。主要保护措施有：⑴直接向船厂发放船价补贴；⑵提供长期低息出口信贷或出口信贷担保；⑶实行奖出限入的税收政策；⑷税负减免及折旧优惠；⑸为国内船东在本国船厂订造船舶提供优惠贷款；⑹为船厂改造、科研开发和企业调整提供优惠贷款或补贴。这些措施，对有关国家船舶工业的发展和稳定起到了重要的作用。但由于各国条件不同，所采取的具体政策和扶植力度也有较大差异。为建立比较公平的国际竞争环境，经济合作与发展组织造船工作组经过长达 5 年的谈判，于 1994 年 12 月 21 日达成一项旨在削减政府扶植措施和防止低价倾销的国际造船协定。尽管该协定迄今尚未生效，但已经对各国的保护政策产生了一定影响。近几年来，各主要造船国家对造船业的补贴，已逐步从明补（直接补贴）转向暗补（间接补贴），使某些比较隐蔽的补贴方式，如优惠出口信贷和提供企业调整、科研补贴等已开始出现增长趋势。

（撰写：吴锦元　审订：任彤）

zaochuan bianma jishu

造船编码技术 shipbuilding code technology 应用成组技术的相似性原理，将舰船设计、生产、管理中的有关特征，以字母和（或）数字形式进行表达的方法。编码代表对象的名称、属性、特征、状态等，是按一定规则组合起来的符号和代码。编码是现代化造船的信息载体。造船编码是实施成组技术、应用计算机技术和建立虚拟造船企业的基础，是信息传递、处理和集成的关键。造船编码以数码来表达“中间产品”，阐明船上“区域”（即生产对象）、作业“类型”（即生产分类）和施工“阶段”（即生产顺序）。数码表达中间产品的特性和制造的资源（包括材料、设备、劳务、能源和经费），以及该中间产品制造的工艺流程等。编码系统由表达上述特性的各种代码构成。各家船厂使用的编码系统在形式上不一定相同，但所需表达的信息雷同。在由各地不同公司联合的造船虚拟企业中，要求做到异构编码的转换，以实现信息的实时传输和处理。（撰写：徐学光　审订：谢新）

zaochuan bingxing gongcheng

造船并行工程 concurrent engineering in shipbuilding 集成地、并行地设计舰船产品及相关的各种过程（造船过程和支持过程）的系统方法。这种方法要求舰船产品开发者，在设计一开始就考虑舰船全寿命期（即从概念形成到舰船退役处理）的所有因素，包括质量、成本、进度计划和用船者的要求。不能把“边设计、边生产”误认为并行工程。相反，并行工程要求在造船开工之前，在舰船设计时，也进行与舰船及相关过程的设计，包括舰船的建造工艺、生产计划、配套协作、质量保证和交船后服务的设计。传统的舰船设计分为方案设计、技术设计、施工设计等阶段，其基本特征是在满足舰船性能为主的产品设计完成或基本完成后，才开展生产过程的设计。这样，不但设计周期长，而且给施工设计阶段需要修改产品结构带来困难和麻烦，致使产品存在某些缺陷。实施并行工程的关键是人员组织和通信联络。要建立多功能小组，由经营、设计、制造、质量保证、物资采购、外部协作和交船后服务等部门的人员组成，他们直接集成产品开发中的各个技术方面。并行工程有赖于信息技术，要求有可互操作的计算机环境，统一的数据交换标准，自动的产品数据和设计过程管理，以及自动的决策支持。

并行工程的方法在 30 年前就有应用。美国国防部为解决武器装备开发周期长、生产费用高的问题，于 1988 年建立了并行工程研究中心（CERC），并在海陆空三军的主要武备开发中应用了并行工程，取得了极好的实效。当前，先进的造船计算机软件都应用了并行工程原理。在船壳设定后，即刻并行开展外板排列、三维结构模型、三维管系模型和三维电气模型设计。随着全球化市场的形成，要赢得竞争，亟需运

用并行工程技术缩短新型舰船的研制周期，提高舰船质量。

（撰写：徐学光　审订：谢 新）

zaochuanchang

造船厂 shipyard 建造船舶的工厂。造船厂的规模一般比较大，有许多进行基本生产的车间，如船体车间、机装车间、管加工车间、电装车间、舾装车间、涂装车间、铸锻车间等。船厂还有许多辅助生产部门，如生产技术部门、经营管理部门、动力车间、工具修理车间、物资供应科、运输科、仓库、理化和焊接试验室等。有造机能力的船厂还有造机所需的各种车间；有修船能力的船厂还有修船的各种车间。船厂应在近水域处有宽阔的场地以进行船体装配和下水，还要有必要的船台、船坞、起重设备、焊接设备、切割设备等，并配备有运送零件、设备和分段等的各种运输车辆。造船厂也是建造大型钢结构物的重要基地。不同规模和从事不同种类舰船建造的船厂，在车间设置、生产设备配置、工艺流程乃至造船模式等方面也有所不同。

（撰写：张金铭　审订：武 品）



中国大连造船厂

zaochuan chengzu jishu

造船成组技术 group technology in shipbuilding 应用相似性原理对造船企业的所有工作进行符合逻辑的安排，使多品种、中小批量的生产获取大批量生产效益的综合性技术，也是实现造船业现代化的核心技术。造船成组技术属舰船工业的系统工程学范畴。实施造船成组技术的建造策略是以船舶中间产品专业化生产为导向。建立中间产品专业化生产的行动方针是：以混合或复合工种的组织替代单一工种的组织；以分道生产线替代机群式的设备布置；以流通量的生产过程控制替代库存量的生产过程管理；以船体建造、舾装和涂装的空间分道、时间有序的作业排序替代传统的概率安排。通过这些变革，使得以“分道生产”为特征的区域建造体制替代长期应用的以船舶（最终产品）为主线的工种建造体制。从而，使单艘和小批量的船舶生产能采用机械化、自动化的大批量生产方式，大幅度地降低生产成本，提高生产效率。造船成组技术体系包括：以“中间产品”导向的建造策略、影响造船全局的质量控制循环活动、船舶建造标准化、建造合同技术谈判和以“中间产品”为导向的造船工程分解；其主体技术是船体分道建造、区域舾装、区域涂装、管件族制造、壳舾涂一体化和一体化的柔性生产计划。造船成组技术理论是由日本和美国联合开发的，在全球的先进造船厂得到了真实的应用。1982年，中国开始研究探讨成组技术在造船工业中的应用，目前这项技术已在建立现代造船模式和船厂技术改造中得到了实际应用。

（撰写：徐学光　修订：武 品　审订：谢 新）

zaochuan gongyi

造船工艺 shipbuilding technology 船舶建造过程中所采用的各种方法和技艺。主要分为：船舶总体建造工艺、船体建造工艺、焊接工艺、涂装工艺、舾装工艺、管系制造及安装工艺、型材处理及加工工艺、计算机辅助设计、制造工艺、起重运输工艺、安全与环保措施等。船舶总体建造工艺指根据船舶产品性能和特点，结合工厂的工艺装备水平，制定建造方针、组织管理计划、主要工艺措施及目标等。船体建造工艺包括：钢材预处理、放样号料、成形加工、部件装配与焊接、分段装配与焊接、总段或船台装配与焊接、精度控制、焊缝及材料无损检测、船舶下水等。焊接工艺包括：焊接方法选择、工艺参数确定、焊接设备选择和焊接材料匹配等。涂装工艺包括：除锈方法及等级、喷涂设备及涂料选定、涂料匹配和施工方式等。舾装工艺包括：分段舾装、单元组装、模块安装、上层建筑整体吊装等。造船工艺直接关系到造船的质量、周期和成本。随着现代科学技术的不断发展，造船工艺已成为一门系统性的学科，强调以经济、合理、安全、高效为原则，广泛应用先进技术与成果，并实行科学管理，以达到多快好省地建造船舶的目的。不同类型的船舶，其建造工艺也不相同。各个船厂由于船台、船坞、起重等设备能力上的差异，采用的造船工艺也有差别。

（撰写：张金铭　审订：武 品）

zaochuan jisuanji jicheng zhizao xitong

造船计算机集成制造系统 computer integrated manufacturing system (CIMS) for shipbuilding 专为船舶建造而构建的计算机集成制造系统(CIMS)。在造船过程中用建立产品模型的方法，把设计与生产信息高度集成、综合使用，从而达到缩短船舶建造周期、提高制造精度、降低生产成本的目的。造船CIMS由多个船舶应用系统连接和集成，主要包括以下几大部分：⑴贯穿从初步设计到生产设计的船舶设计系统，这是一个三维CAD系统，自顶向下、平行进行地逐步建立完整的产品模型，诸如船型、船体结构、舾装件、管路、机械和电器设备等模型。⑵将工艺流程和生产管理信息加到产品模型中的控制系统。通过该系统及产品模型的属性可计算确定生产各阶段的焊接长度、装配流程和分段吊装、脚手架安装等作业与计划。⑶由各种CAM程序组成的加工系统。主要

通过产品模型生成提供各种数控设备使用的加工数据，例如，数控切割数据、焊接机器人数据等。(4) 制造进度计划调度系统。通过产品模型可导出所需生产对象的重量、焊接长度和几何尺寸等管理基本数据。该系统可精确地规划和快速可视地管理生产，生成分段作业计划表、月计划表、周计划表、人工量需求管理表等管理信息。(5) 经营管理系统。这是由船舶报价、设备采购、材料管理、成本核算和工时管理等功能组成的系统。CIMS 系统是相当复杂且规模巨大的集成系统。

（撰写：徐 钢　审订：谢 新）

zaochuan jishu

造船技术 marine technology, shipbuilding technology　建造舰船和海洋工程的各项技术的统称。有时也泛指船舶工业的行业技术，或狭义地指造船厂建造舰船和海洋工程的专业工艺技术。造船技术一般包括：(1) 舰船和海洋工程及其配套设备、器材和系统的型式和技术经济指标论证；(2) 舰船线型研究及其模型试验；(3) 舰船结构研究及其强度试验；(4) 海洋工程性能和结构研究；(5) 舰船和海洋工程的总体设计和系统设计；(6) 舰船动力装置、仪器仪表、电子设备和舾装设备的研制、生产和装船；(7) 舰船材料的研究和使用；(8) 水中兵器的研制、生产和装舰，其他舰艇武器的安装与调试；(9) 舰船和海洋工程科研、设计和生产中计算机技术的应用，建造舰船和海洋工程的工艺技术；(10) 舰船和海洋工程在码头和海上的试验和试航等。在泛指时，还可把舰船和海洋工程的修理和改装技术以及与舰船和海洋工程密切有关的防生化、防辐射、防污染、减振、降噪、水声、隐身、防火救生和观通导航，以及核动力的应用等技术归属为造船技术。

狭义的造船技术则指从原材料处理到产品交付使用，建造舰船和海洋工程全过程的工艺技术。对于钢质舰船和海洋工程，其建造工艺技术包括：钢材的除锈和涂装预处理，放样，切割，冷加工，水火加工或爆炸成型，焊接，分段制作，总体制造，船台或船坞合拢，设备吊装，下水或出坞，舾装以及各阶段的检验、测试和涂装等。近年来，生产设计的推广，预舾装、壳舾涂一体化、成组技术、托盘管理、编码技术等在造船和海洋工程建造中得到广泛应用，大幅度提高了造船生产效率和质量水平。

（撰写：程天柱　审订：林 滨）

zaochuan jishu shuiping pingjia

造船技术水平评价 shipbuilding technology level evaluation　对某项或整体的船舶建造方法所处的相对地位或相对水准的高低，进行客观的、定性与定量相结合的判定。造船技术水平评价方法是由英国 Appledore 国际公司首创，获得了国际造船界的认同。首先制定造船技术水平的评价体系，把整个造船过程分解为 7 个大类含 68 个构成要素，对每个要素，以 10年为间隔，标定出 5 个等级。这样就能用 340 项标准状态，来判定每家船厂的技术水平，使得厂际和国际的造船技术既能从 68 个方面进行具体的对比，又能按 7 个大类或整体进行综合对照。7 个大类包括从钢材预处理，到试航交船的建造全过程的设计、编码、计划、控制、精度、效率和计算机应用。5级水平大致上反映了 20 世纪 50 年代到 90 年代的各个年代的先进造船水平。该方法自 20 世纪 70 年代创建以来，不断地得到完善，曾用于英国、美国、日本、加拿大、法国、丹麦、瑞典、德国、埃及和中国的众多船厂的多次技术水平评估。

（撰写：徐学光　审订：谢 新）

zaochuan moshi

造船模式 shipbuilding mode　整体地、动态地表达船舶建造的存在形式和活动方式。按年代推移可以分为五种造船模式。20 世纪 50 年代以前，主要应用铆接技术，从古老的木船建造发展为以钢船建造为主的近代造船。铆接船舶采用整体制造模式，在船台或船坞，由单个零件和简单的组件装配成整艘舰船。船体建成后下水，系泊在码头进行轮机安装、调试和舾装。这是以系统导向分解船舶工程、按库存量来管理生产。到 60 年代，焊接技术普遍替代铆接技术。先在车间或平台上制造船体分段，然后将分段或总段在船台或船坞合拢；同时，预先在分段内完成部分舾装和涂装作业，这是以系统和区域导向分解船舶工程，称之为分段制造模式。70 年代起，深入研究了成组技术在造船中的应用，通过相似性分析，实现以船舶区域、作业类型和施工阶段分类，按中间产品的概念组织造船的流程和虚拟流水生产。由此，多种专用的机械化工艺装备替代了繁重的体力劳动，船厂的职工总数由万人级减少到千人级；造船由劳力密集型产业发展为设备密集型产业，称为分道制造模式。其实质是造船分散专业化机制得到了充分应用。80 年代以来，计算机应用于造船的设计和制造不断扩展，造船精度控制和工程管理技术日臻完善，向着空间分道，时间有序的壳舾涂一体化方向发展，随之成为信息密集的集成制造模式。21 世纪将形成知识密集的敏捷造船模式，其基本特征是智能和快速。

（撰写：徐学光　审订：谢 新）

zaochuan quyu sheji

造船区域设计 ship design by zone　船体分道设计、区域舾装设计、区域涂装设计和管件族制造设计的总称。“分道”、“区域”和“族”是从不同的侧面表达的同一个概念，即指造船过程的中间目标，船舶的某一空间。其特定的生产对象，就是中间产品。例如：零件、部件、分段、舾装单元、管件等都是中间产品。当船舶各个系统的性能设计完成后，即各系统的管系和电缆的初步布置原理图和诸如锚泊系统图完成后，传统的方法是继续以系统导向设绘施工图纸。根据成组技术要求，只有组织相似产品的批量生产，才利于机械化、自动化的实现，大幅度提高生产效率。因此，就要把系统图转换为中间产品施工图。设绘中间产品图纸时，必须限定该中间产品的施工阶段。“阶段”是时间概念，表示造船过程的某一时段，当与区域同时考虑时，就成为某一时段的特定作业。设绘中间产品图纸时，还必须考虑作业任务的“类型”，使相似的作业任务，安排给同一个分道生产线执行。这样按区域/类型/阶段分类的中间产品信息的组织，就是造船区域设计。船舶基本设计的任务是确定船舶的总体性能。详细设计的要求是满足船舶各系统的性能。而施工设计的目的是实现生产的高效率，其方法就是造船区域设计。只有当这种信息编制方法与现场的中间产品专业化生产体系保持一致时，才能产生显著的技术经济效益。这种设计和制造方法已被现代化船厂普遍应用。

（撰写：徐学光　审订：谢 新）

zaochuan xuni qiye

造船虚拟企业 virtual shipbuilding enterprise　将一个国家或一个地区造船行业中所有的造船厂、分包企业、配套供应企业、设计研究企业、舰船检验机构和舰船使用部门的不同职能，集成一体，使这些企业单位和部门所构成的造船同盟。

这个同盟根据造船市场的需求，把船厂和其他企业的各种优势力量汇集和组织起来，开展舰船产品的投标、设计和制造。因为这个同盟只是各企业和部门的优势职能和力量的协作性质的结合，但又能像一个统一的造船企业一样开展经营生产活动。虚拟企业通过“虚拟企业服务系统”和“虚拟企业用户系统”实现信息联络和过程管理。这两个系统为虚拟企业的各方提供了一个通用的计算机平台和沟通的站点。虚拟企业的信息管理包括电子化的技术数据和产品数据的交流和管理。造船虚拟企业的过程管理包括舰船设计、建造和修理工作中的相互沟通、日程计划和作业流程等的管理。

1994年创立的美国工业信息基础结构合作组织一直致力于工业虚拟企业的研究和试办，该组织属下的造船部门已于2000年成立了造船虚拟企业的联络机构。日本、韩国和欧洲的海事行业也在开展造船虚拟企业的筹划工作。

（撰写：徐学光　修订：何国明　审订：谢　新）

zaochuanxue

造船学　naval architecture　研究船舶性能及船舶研发、设计、建造的一门综合性学科。造船学与轮机、电工、通信、电子、武备、导航、材料、焊接及船体建造工艺等学科密切相关，并涉及有关国际公约、国家法令和验船机构颁布的规章制度。从发展现状看，造船学的研究内容主要包括：船舶原理、船舶结构、船舶设计、船舶建造、船舶设备与系统、船舶动力及推进、舰船隐身、舰船电子及武备、可靠性及系统试验等。　（撰写：林　滨　审订：任　彤）

zaochuanye

造船业　shipbuilding industry　见船舶工业。

zaochuan zhouqi

造船周期　shipbuilding period　从船舶建造开工日起，到全部完工交船为止所需的时间。通常不包括设计、生产准备和工艺技术准备的时间在内。一般是指号料、加工、部件装配、分段装配、总段装配、船台装配、船台安装、下水、码头舾装、系泊试验、倾斜试验、航行试验和交船等工艺阶段所需时间的总和。船台周期是造船周期中的重要组成部分，具有重要的影响。缩短造船周期是船厂提高生产效率和造船能力的重要手段，涉及到各个工艺阶段效率的提高和相互配合。

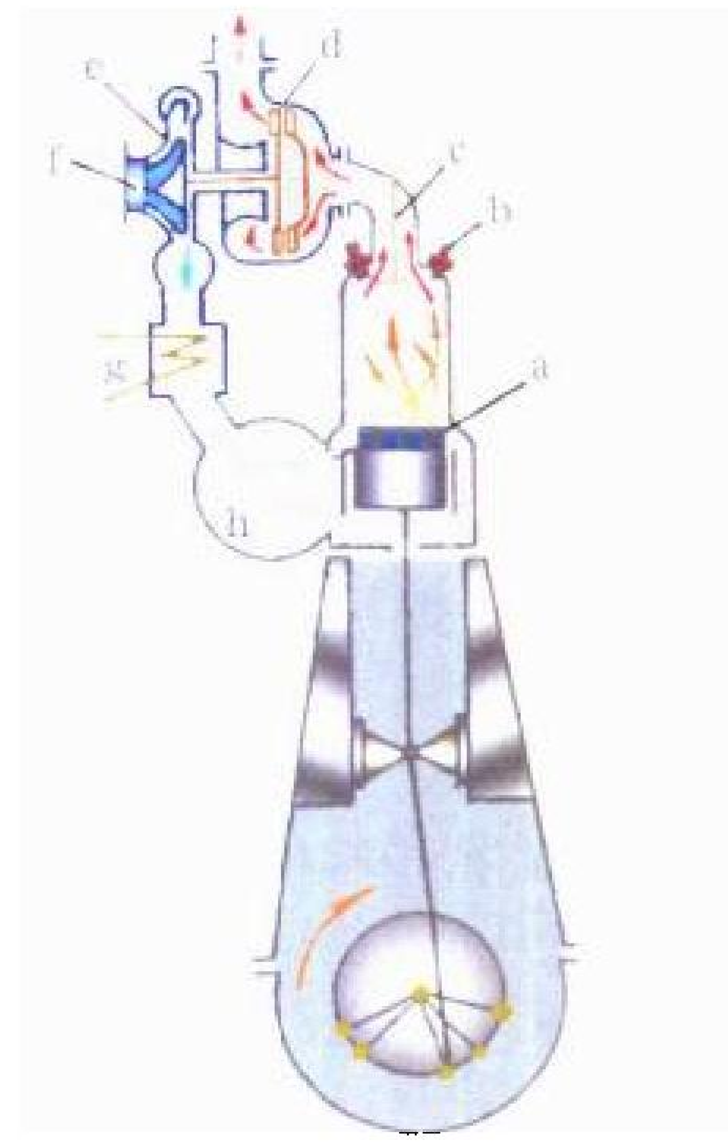
（撰写：张金铭　审订：武　晶）

zengcheng zhidao paodan

增程制导炮弹　enhanced range guided shell　利用火箭发动机增加射程的制导炮弹。其基本结构包括战斗部、火箭发动机、稳定装置、发射药和小型化的制导装置。发射时，像普通炮弹一样开始在炮膛内运动，飞离炮口一定距离后，火箭发动机开始工作，提供推力，增大射程。火箭增程弹靠自身旋转稳定或靠尾翼稳定。当使用加强的反冲机械及制导装置后，其弹丸飞行速度达到原炮弹的几倍，而且命中率高，能有效摧毁目标。制导炮弹通常采用两种制导技术：激光半主动制导、红外成像和毫米波制导。后者炮弹通常用来完成特殊任务。激光半主动制导炮弹性能好，成本低，但发射后需激光指示器照射目标。　（撰写：史冬岩　审订：张家泰）

zengya chaiyouji

增压柴油机　supercharged diesel engine　用增压器增加进气密度，从而提高平均有效压力和功率的柴油机。空气在进入气缸之前先经过增压器，提高其密度，使进入气缸的空气量增加，并增加相应的供油量，这样，柴油机就可以发出更大的功率。柴油机采用增压技术后，功率可以成倍地增长，是提高单机功率最有效的途径。目前正向超高增压方向发展，增压达0.4～0.5 MPa，平均有效压力达2.5～3.0 MPa。实现超高增压须克服机械负荷大、热负荷高、涡轮增压器设计及低负荷稳定性等技术问题。按驱动增压器的能量不同，可分为机械增压、废气涡轮增压和复合增压柴油机，以废气涡轮增压应用最广。目前舰船动力装置中广泛采用废气涡轮和压气机同轴，利用排气能量驱动，带动压气机；经压气机压缩后的空气先经过中冷却器（低增压时无中冷）冷却，然后再进入气缸。增压器和柴油机没有机械连接，故又称自由废气涡轮增压柴油机。增压柴油机与非增压柴油机相比有如下的特点：(1) 采用较小压缩比和较小的供油提前角，以降低机械负荷；(2) 采用较大的气阀重叠角，以降低热负荷和改善扫气；(3) 由于每循环供油量的增加，油泵柱塞直径和喷嘴孔径均需增大；(4) 在结构强度和冷却方面均要有改进措施。增压柴油机的优点：在内燃机中热效率最高；机械效率也最高；单位功率重量小；单机功率大。缺点是结构复杂、噪声、振动较大、操作和维护保养要求高。



废气涡轮增压二冲程柴油机

a—扫气口；b—喷油嘴；c—排气阀；d—废气涡轮；e—增压鼓风机；f—进气口；g—中冷器；h—扫气箱

（撰写：王银燕　审订：王芝秋）

zengya guolu

增压锅炉　supercharged boiler　燃料与高压空气混合后在炉膛内燃烧的蒸汽锅炉。和一般常压锅炉相比，增加了一套用以提高进气压力的增压系统。该增压系统主要由压气机、涡轮机、启动电机或汽轮机及相应附件组成。锅炉工作时，先由启动电机或涡轮机带动压气机向燃烧系统提供300 kPa左右的高压空气，燃料与之混合后在高压下燃烧，放出热量，产生高温高压火焰与烟气，加热给水。然后，烟气以100～200 m/s左右的速度冲刷对流管束和过热器并进入增压系统，推动涡轮机。利用离合装置、涡轮机驱动压气机继续向锅炉提供高压空气。流出涡轮机的烟气进入经济器，最后排出炉外。由于燃料在高压下燃烧，所以增压锅炉燃烧强度很高，炉膛容积和受热面可大为减少，具有体积小、重量轻、起动快等优点。可作为大型水面舰船的主动力。增压锅炉低负荷运行时，常需要其他设备而不是涡轮机来驱动压气机。

（撰写：姜任秋　审订：王芝秋）

zhalei

炸雷　mine exploding　利用炸药成片爆破清除水雷的战斗行动。是反水雷斗争的主要手段之一。其机理是利用爆炸冲击波的压力与能量，使水雷被引爆或因引信失灵而失效。炸雷的主要方法有：(1) 由飞机使用航空深弹对雷区进行面积轰炸，但效果不理想。(2) 由舰艇在雷区内按预定间隔距离投放

大型深水炸雷，效果较好，但耗弹量极大，且对海底破坏大。(3) 利用子母弹炸雷，母弹可用飞机空投或用火箭发射，抛撒面积大，但子弹散布间隔不易保证，影响炸雷效果，主要起稀化水雷障碍的作用。(4) 使用专门研制的直列式装药或网式装药炸雷，靠火箭发射进行展开和布设，用于在浅水、滩头开辟上陆通道。炸雷的特点是快速、可靠、不受水雷种类和引信类型的限制，特别适用于在紧急情况下快速突破雷区开辟应急通道。但因耗弹量巨大，成本高昂，需动用大量炸雷兵力，大面积使用受到限制，主要在特别紧急或不便采用其他反水雷手段的场合下使用。如能与探雷手段相结合，先探明雷区实际分布范围后再炸雷，可以减少盲目性，提高炸雷的效率。　　　　（撰写：温正雄　审订：王祖荫）

zhandou fuwuqi kekaodu

战斗服务期可靠度　service life reliability　又称战斗有效期可靠度。处于水下工作状态的水雷在战斗服务期内完成规定功能的概率。水雷重要的可靠性参数之一，适用于锚雷、漂雷、沉底雷和特种雷等类型的水雷，反映水雷的任务成功性。水雷战斗服务期，又称水雷战斗有效期，指布设成功后的水雷保持其战术技术性能的时间，根据水雷的使用要求确定。布设水域的水文条件、水雷引信的功耗及电池的特性等对水雷战斗服务期可靠度有较大的影响。

（撰写：陈大圣　审订：王大钧）

zhandou jianting

战斗舰艇　fighting ship　装备有专门武器，活动于水面或水中，担负直接作战任务的舰艇的统称。根据担负任务不同，分为水面战斗舰艇和潜艇。水面战斗舰艇用于海上机动作战，保护己方和破坏敌方海上交通线，进行封锁或反封锁，参加登陆和抗登陆作战等。主要有航空母舰、直升机母舰、战列舰、巡洋舰、驱逐舰、护卫舰、护卫艇、导弹艇、鱼雷艇、猎潜艇、水雷战舰艇和登陆作战舰艇等。潜艇可单独或与其他兵力协同，完成战略、战役和战术作战任务。潜艇有：战略导弹潜艇和攻击潜艇等。战略导弹潜艇，用于战略导弹核突击；攻击潜艇用于攻击敌方大、中型水面舰船、潜艇，以及进行侦察、布雷等。　　　　（撰写：王印秀　审订：王绍明）



图 1　驱逐舰



图 2　潜艇

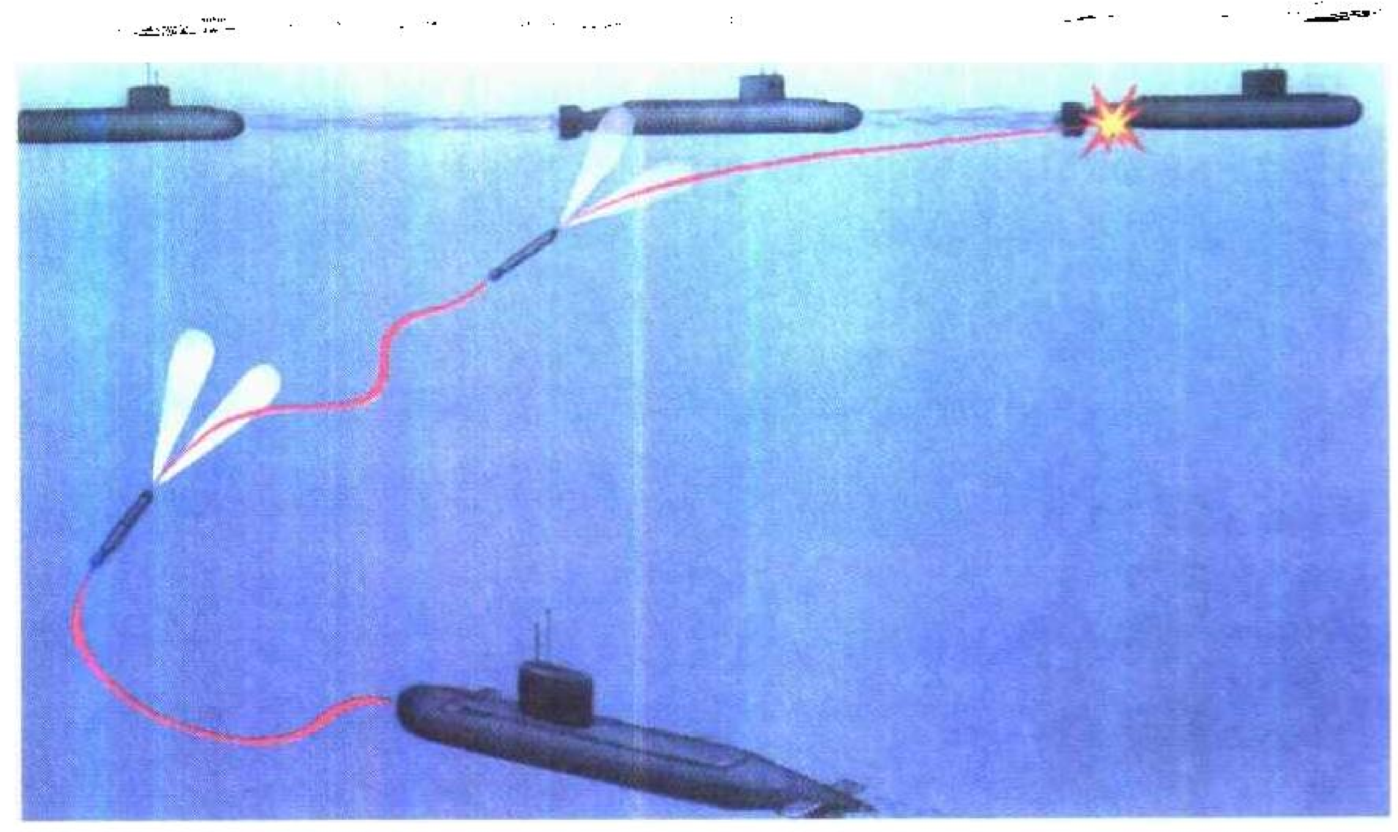
zhanleiduan

战雷段　payload section　又称战斗部。在战雷中装有引信、炸药等，用于击毁目标的舱段。在作战时，战雷段是对目标起直接破坏作用的部分，鱼雷的其余部分都是用来保证将战雷段准确可靠地送到目标处，以便达到摧毁目标的目的。战雷的爆炸威力取决于战雷段装药量的多少和装药的特性。引信是在攻击目标时用以迅速引爆炸药的装置，引信分为触发引信、近炸引信和触发近炸联合引信，现代鱼雷中一般采用联合引信。平时为了保证战雷的运输和储存安全，引信与战雷段分别存放，当准备战斗时才将引信装入战雷段内。为了保证炸药快速点燃爆炸，一般装有两个引信。

（撰写：王晓娟　审订：石秀华）

zhanlei shihang baozha shiyan

战雷实航爆炸试验　warshot torpedo run test　对鱼雷实施实航爆炸的试验。是验证鱼雷爆炸威力最直观的方法，但实施困难，尤其是反潜鱼雷实航爆炸试验，实施难度更大。一般应先进行陆上静爆试验和水下静爆试验，以测定战雷段爆炸时的冲击波压力和冲击加速度，以及对舰船的破坏效果，



反潜鱼雷实航爆炸示意图

然后在有条件时安排实航爆炸试验。对打击水面舰艇的鱼雷，利用感应引信通过目标时引爆，用上限深度控制鱼雷在通过目标舰下部时爆炸。外场设置有关仪器，测试战斗部的爆炸效果和对目标舰的摧毁程度，为鱼雷战术技术性能评估提供技术数据。　　　　（撰写：王晓娟　审订：张宇文）

zhanliejian

战列舰　battleship　旧时又称主力舰。装备有多座大口径舰炮，具有很强的装甲防护，曾作为舰队主力在远洋作战的大型水面战斗舰艇。在海战中，通常是多艘舰列成单纵队战列线进行炮战，因而得名。战列舰的发展经历了古代风帆战列舰和近代蒸汽装甲战列舰两个阶段。风帆战列舰出现于17世纪中期，木质船体，排水量由最初的1000 t逐步增大到4000～5000 t。早期装备发射实心弹的前膛炮数十门至百门。19世纪初以后，改装为发射爆炸弹的后膛炮120～130门。蒸汽装甲战列舰出现于19世纪中期，是近代工业的产物。1849年法国建成第1艘蒸汽装甲战列舰拿破仑号，装有舰炮100门。1853～1856年克里木战争的海战经验，推动了战列舰的发

Z

展。1906 年英国建成“无畏”号装甲战列舰，满载排水量 21845 t，航速 21 kn，装 305 mm 舰炮 10 门，被认为是近代战列舰的雏形，各国纷纷仿效。战列舰成为大国海军军备竞赛的首要目标，因此，导致了巨舰大炮主义海军战略思想的产生和发展。至第二次世界大战时，建成的战列舰有很大发展。满载排水量达 35000～72800 t，航速 22～33 kn，装备 355～460 mm 主炮 3～10 座、150～155 mm 副炮 4～12座。在第二次世界大战中，海军航空兵、潜艇和鱼雷兵器的广泛应用，参战的约 70 艘战列舰被击沉、击毁 28 艘，战列舰主力地位被否决。战后战列舰不再新建，仅美国保留衣阿华级战列舰 4 艘，并经几度封存，在朝鲜战争、越南战争中又重新启用。20 世纪 80 年代初，美国开始对 4 艘衣阿华级战列舰进行现代化改装，至 1989 年相继完成，并重新服役，组成 4 个以战列舰为核心的海上突击群，独立遂行海上作战，支援登陆和攻击岸上目标等任务。1991 年 1 月，密苏里号、威斯康星号战列舰参加了海湾战争，以“战斧”巡航导弹袭击伊拉克的重要目标。1992 年 3 月，4 艘衣阿华级战列舰全部退役。从此战列舰作为一个舰种已成为历史。

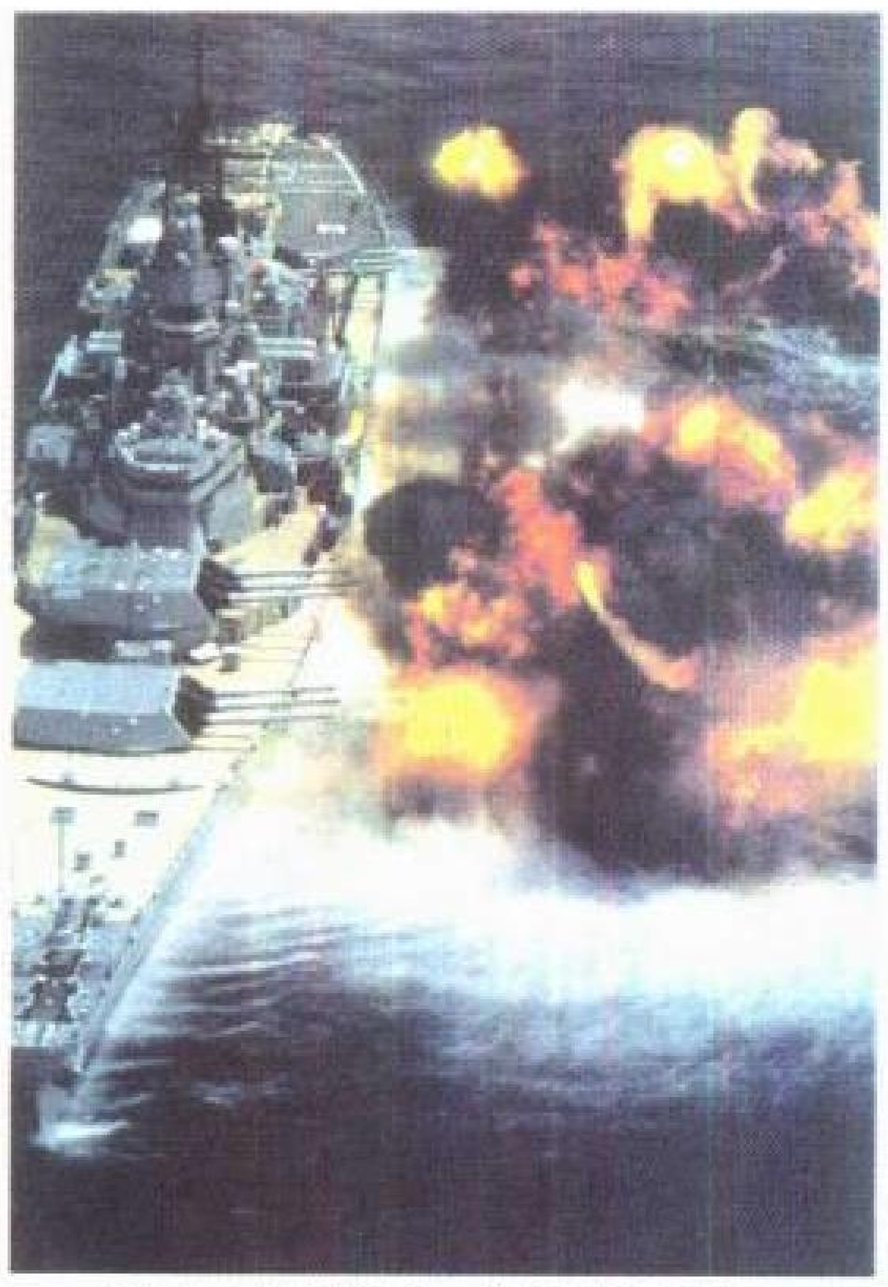

图 1 美国衣阿华级战列舰

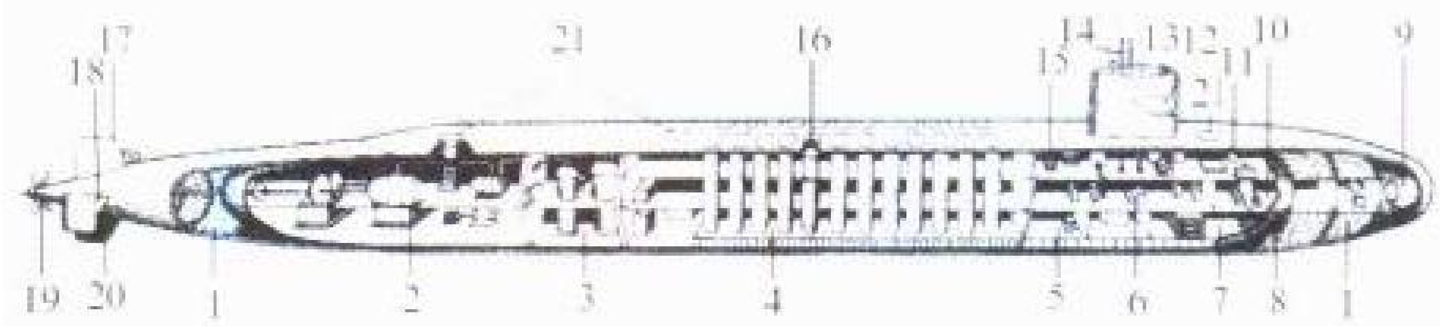

图 2 日本“大和”号战列舰

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

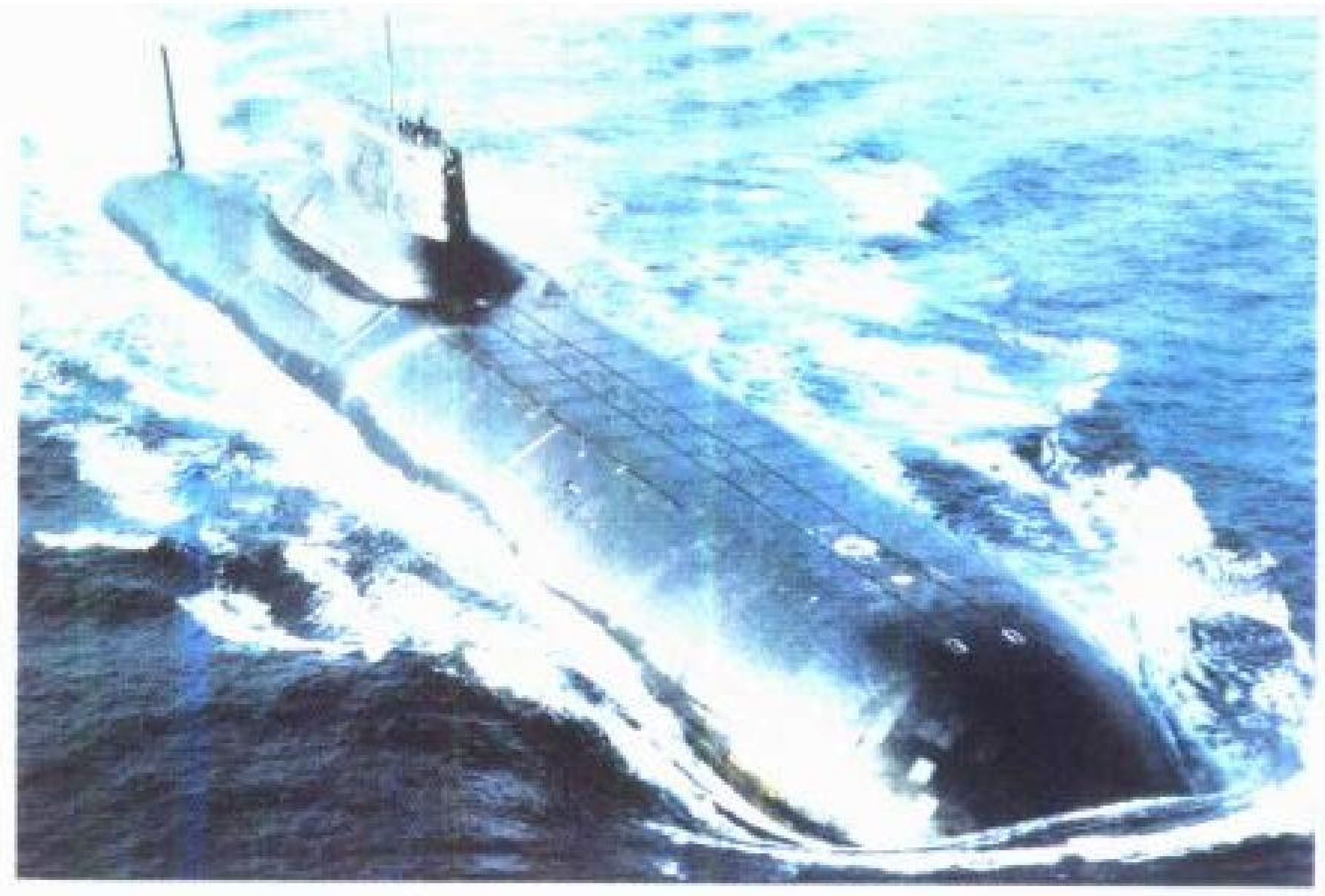
zhanlüe daodan qianting

战略导弹潜艇 strategic missile submarine 又称弹道导弹潜艇。以战略弹道导弹为主要武器的导弹潜艇。主要使命是：对陆上军事、政治、经济、文化中心等战略目标实施核突击。是国家核打击力量的重要组成部分。按动力不同，分为常规动力战略导弹潜艇和核动力战略导弹潜艇。常规动力战略导弹潜艇，惟前苏联所建有。水下排水量 2850～3400 t，航速水上 16～17 kn，水下 12～14 kn。携载战略导弹 3～6 枚。还装有鱼雷发射管8～10 具，携载鱼雷20 枚。苏联 1955 年在Z级潜艇上发射SS-N-4弹道导弹获得成功。1958 年建成G级常规动力战略导弹潜艇，其改进型有GⅡ级、GⅢ级和GV级，至1976年共建造22艘。现已全部退役。核动力战略导弹潜艇，水下排水量 7000～26500 t，航速 20～26 kn，下潜深度 300～600 m。自给力 60～90 昼夜。可携带战略弹道导弹 12～24枚。还装有鱼雷发射管 4～6 具，用于发射反潜导弹、潜舰导弹和鱼雷等。导弹发射筒，多位于舰桥后方，通常沿艇中心线垂直对称分两行配置，采用燃气-蒸汽发射装置发射。美国 1959 年建成乔治·华盛顿级核动力战略导弹潜艇，以后又建成伊桑·艾伦级、拉菲特级和俄亥俄级。苏联 1961 年建成H级核动力战略导弹潜艇，以后又建成Y级、D级和台风级。英国 1967 年建成“决心”级核动力战略导弹潜艇，1993 年又建成“前卫”级。法国 1974 年建成“可畏”级核动力战略导弹潜艇，以后又建成“不屈”级和“凯旋”级。中国 1982 年首次在水下发射运载火箭成功；1983 年建成核动力战略导弹潜艇。至 20 世纪 90 年代中期，美、俄、英、法等国共拥有核动力战略导弹潜艇百余艘。


图 1 中国战略导弹潜艇


图 2 核动力战略导弹潜艇总体布置

1—主压载水舱；2—主辅动力机舱；3—核反应堆舱；4—导弹舱；5—储电池室；6—导弹控制中心；7—鱼雷舱；8—鱼雷发射装置；9—声呐换能器球形基阵；10—居住舱；11—操作指挥中心；12—艇艏升降舵；13—指挥室围壳；14—升降装置；15—导航中心；16—战略导弹；17—垂直尾翼；18—水平尾翼；19—螺旋桨；20—方向舵；21—出入口


图 3 俄罗斯台风级战略导弹潜艇

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

zhanshu hangxing

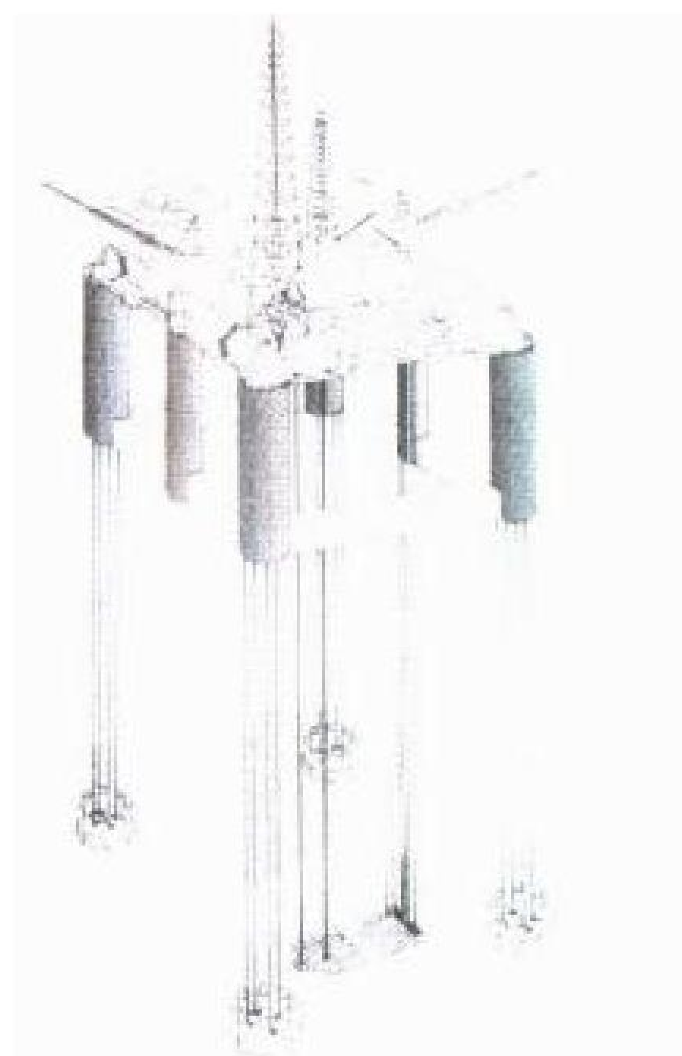
战术航行 tactical navigation 舰艇在海上进行各种战斗活动时的航行。战术航行以达成战术要求为目的，在舰艇航行的隐蔽性、灵活性和定位、就位的精确性、各种战斗绘算的快速性，以及在复杂条件下航行的适应性等方面，都比一般船舶航行有更高和特殊的要求。按舰艇执行的战斗任务不同，分为舰炮对海对岸攻击时的航行，舰艇导弹对海对岸攻击时的航行，舰艇鱼雷攻击时的航行，舰艇对潜攻击时的航行，舰艇布雷、扫雷、猎雷时的航行，舰艇登陆作战时的航行，潜地导弹水下发射时的航行，以及舰艇规避火炮、鱼雷、水雷、导弹、核武器、化学武器攻击时的航行等。各种战术航行均需要舰艇对目标的占领阵位和保持阵位的绘算和运动，以充分发挥己方舰艇武器威力，有效地使用技术装备，同时降低

或阻碍敌方武器、技术装备的使用效果。战术航行有准备阶段、实施阶段和总结阶段。现代舰艇，装备有先进的综合导航设备及舰艇作战指挥控制系统，能连续显示本舰精确位置，实时反映作战态势，准确可靠地进行信息处理、自动解算战术机动命题，自动进行战斗航海作业和存储作业内容，使战术航行向自动化、电子化方向发展。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

zhanglitui pingtai

张力腿平台　tension leg platform, tethered buoyant platform　利用绷紧状态的锚索张力进行定位的海上石油平台。平台的甲板由几根提供浮力的立柱支承于水面以上，在立柱的下端有近乎垂直的钢丝索（或钢管）和沉于海底的定位锚将立柱向下拉紧。张力腿式平台的浮力等于其重力加上钢丝索的向下拉力，即平台的浮力总是大于其重力。故这种平台不仅是稳定的，而且能限制平台在波浪上的摇荡运动，其在水平面内的运动也受到一定的约束。因为这种平台的定位性能较好且适于深水作业，故深受各国海洋开发业的重视。但因移位不便，更宜作为采油平台。



张力腿平台

（撰写：船锌　审订：何国明）

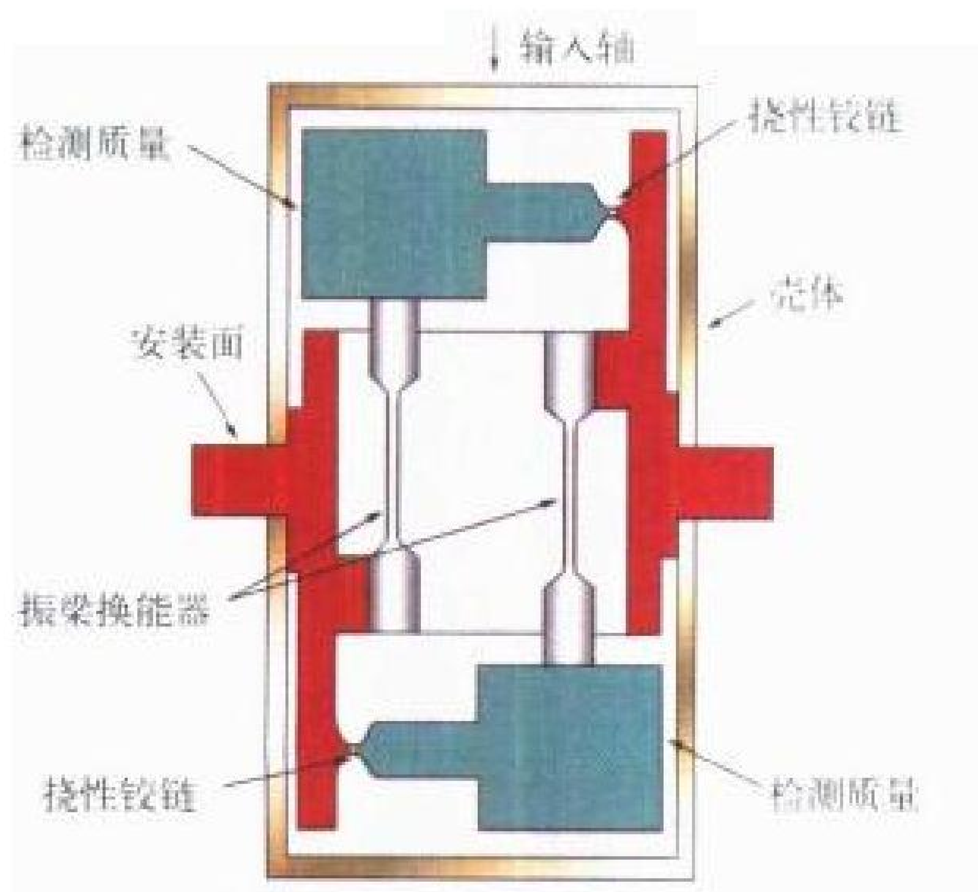
zhencha shengna

侦察声呐　reconnaissance sonar　用来侦察敌方舰艇发射的声呐信号，并能测定其目标方位、工作频率和信号形式的一种被动声呐装置。主要安装在潜艇或水面舰艇上，可及时发现敌声呐的出现，并能有效防止被敌方主动式声呐探测和跟踪，尤其适用于回避机载吊放声呐的探测。因为直升机产生的水中噪声小，故用噪声测向站难于发现。而侦察声呐，则可通过测定其主动声呐信号的参数，判定吊声的有无及其类型。早期的侦察声呐是一部单独设备，基阵尺寸很小、作用距离较近。近年来，侦察声呐与被动声呐共用一个大型基阵，其侦察距离、分辨力和参数测定精度等性能均有大幅度的提高。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

zhenliang jiasuduji

振梁加速度计　vibrating beam accelerometer (VBA)　检测质量用力敏感梁式谐振器约束的线加速度计。所产生的谐振频率为输入加速度的函数。典型的结构为采用一对石英晶体梁背对背对称安装，每根梁支承一个检测质量，如图所示。每根梁都以自己固有的频率振荡。无加速度时，两根梁都以相同的频率振荡。有加速度时，由于检测质量的惯性反作用，一根梁压缩，另一根梁伸长。结果压缩的梁的频率降低，伸长的梁的频率增加。测得的两者频率差与输入的加速度成正比。振梁加速度计是目前发展中的加速度计之一。



振梁加速度计示意图

（撰写：武凤德　审订：李凤山）

zhensu shuitingqi

振速水听器　velocity hydrophone　输出电压正比于接收点质点振速的水听器。经常用来测量介质的振动速度。振速水听器一般由两个相距 d 的压敏水听器组成。沿两个压敏水听器轴向中点处的质点振动速度为

$$U_x = \frac{1}{\rho_0 d}\int_{-\infty}^{t}(p_2 - p_1)\,d\tau$$

式中 ρ_0 为介质密度；p_2、p_1 分别为两个压敏水听器的接收声压，其中间距 d 远小于波长。质点振速测量的精度主要取决于两个压敏水听器相位、幅度响应的一致性及被测信号的信噪比。由于质点振动方向即为声源的方向，因此振速水听器具有良好的定向性能。三维空间的质点振动速度由三个正交方向、六个压敏水听器构成的振速水听器测量决定，可以用于三维空间的声源定向。振速水听器的定向性能与信号处理相结合，在信号检测、声源定向、抗干扰等领域具有重要的应用价值。

（撰写：陈航　审订：孙进才）

zhengliu zhuangzhi

蒸馏装置　distillation plant　利用盐分基本不溶于低压蒸汽的特性，使海水在一定的真空压力下汽化、冷凝以制得淡水的装置。蒸馏装置按蒸发方式分有沸腾蒸馏装置、闪发蒸馏装置、压气式蒸馏装置和薄膜蒸馏装置等多种。由蒸发器、汽水分离器、冷凝器、泵、管路及附件等组成。海水经蒸发器受热蒸发，通过汽水分离器除去含盐水沫，再进入由舷外水冷却的冷凝器冷凝成蒸馏水，浓缩的盐水由排污泵排出舷外，难于溶解的气体由抽气机抽除以维持一定的真空度。船用蒸

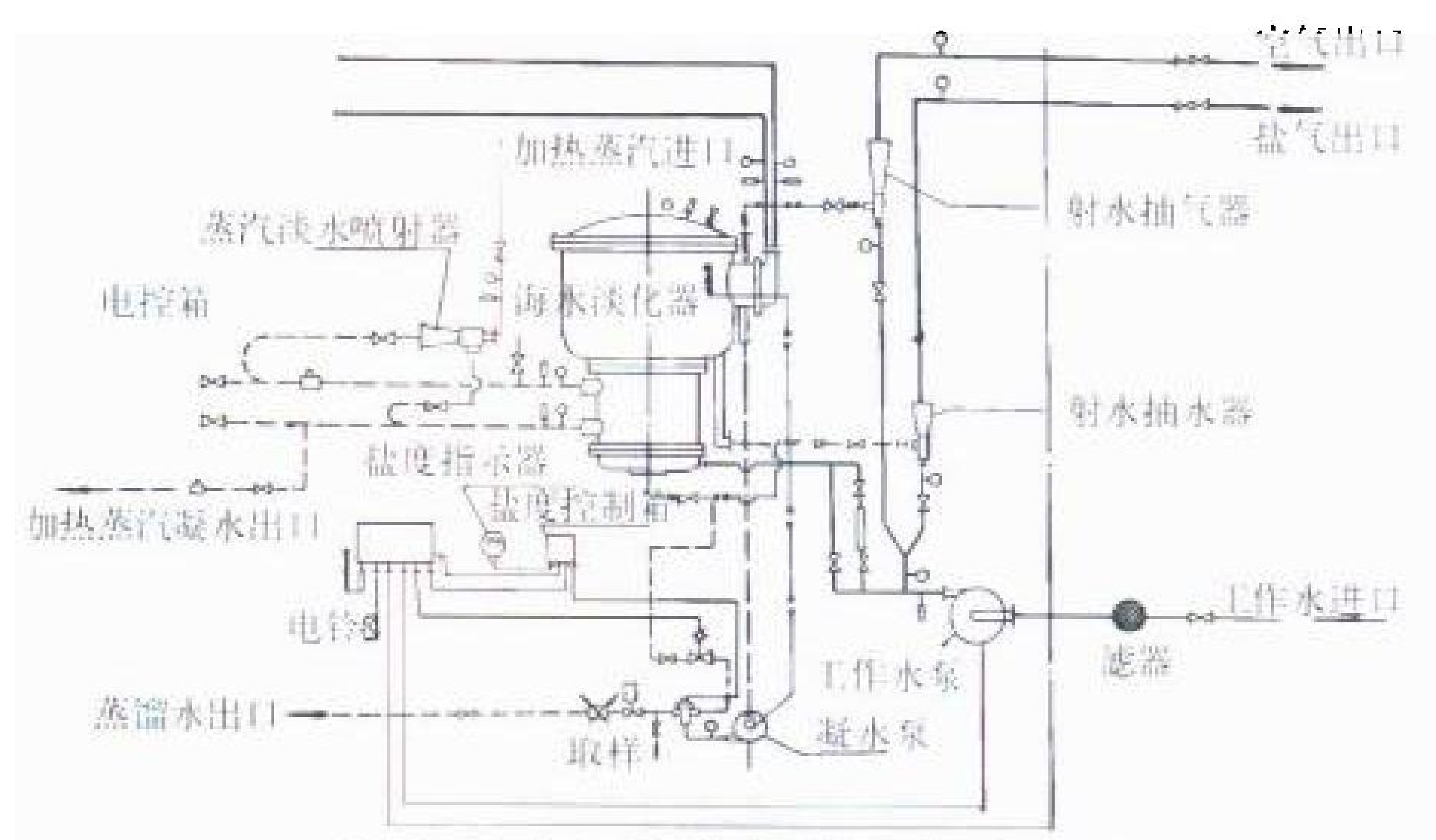


图1　汽水两用沸腾蒸馏装置流程

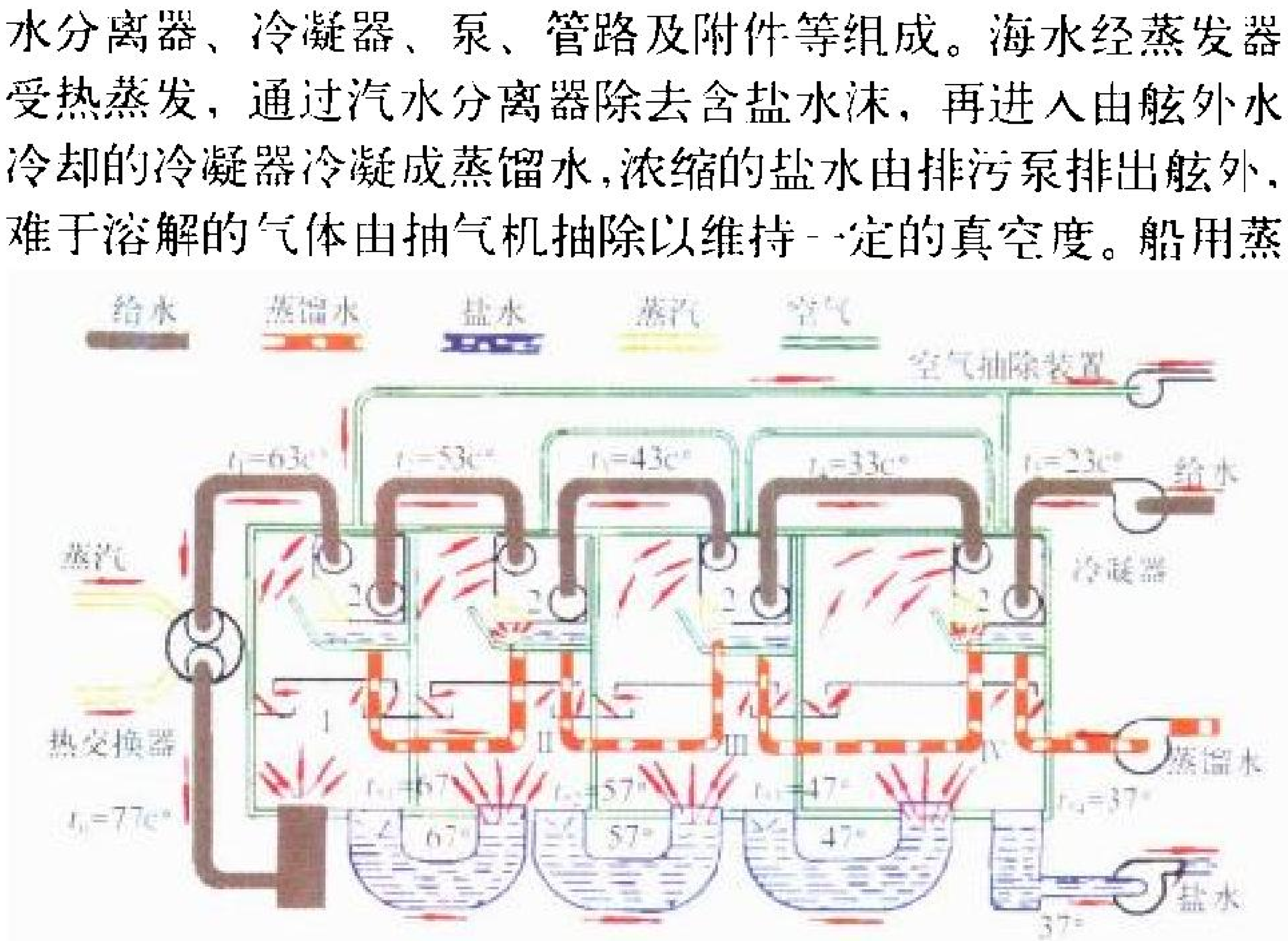


图2　多级闪发蒸馏装置流程

馏装置一般采用二级或多级串联，其热源可采用蒸汽、废气、柴油机的排气或排出的冷却水等。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

zhengqi gongnuan xitong

蒸汽供暖系统　steam heating system　以低压饱和蒸汽为采暖工质的舱室取暖系统。由主辅锅炉、供汽总管和支管、分配阀箱、散热器及阀件等组成。采暖蒸汽由主锅炉或辅锅炉供给，经减压阀降压后由供汽总管和分配阀箱及支管通至各取暖舱室的散热器。蒸汽在散热器中冷凝时放出汽化潜热，使室内气温上升而达到取暖效果。散热器中的冷凝水沿凝水支管和总管回流至机舱再供锅炉给水。散热器出口处装有阻汽器阻止蒸汽逸出，使其充分发挥散热效果而不致影响供暖；在散热器进出口处还装有调节阀和截止阀用以控制蒸汽量。其管系布置采用集中控制或分区分组集中控制，管道均需外包隔热材料以确保安全。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

zhengqi miehuo xitong

蒸汽灭火系统　steam fire extinguishing system　用低压饱和蒸汽作灭火剂的固定灭火系统。由于蒸汽具有较强的化学稳定性，喷射于舱室可迅即排除室内空气并能阻止室外空气进入，使舱室内空气含氧量急速降低，对燃烧起窒息作用而达到灭火目的。因已有多种灭火系统比蒸汽灭火系统更为有效和安全，故目前这种系统已不常使用，只在某些限定区域作为额外补充之用。（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

zhengqi ranqi yulei

蒸汽燃气鱼雷　steam-gas torpedo　又称蒸汽瓦斯鱼雷。以空气（或氧气）、煤油（或酒精）燃烧产生蒸汽燃气混合气体作为发动机工质的热动力鱼雷。该型鱼雷操作简单可靠，造价较低，但鱼雷航迹显著，隐蔽性较差。动力推进系统的能源部分是气舱、水舱和燃油瓶。气舱由高强度镍铬钢制成，充入200个大气压的压缩空气，气舱后面是水舱、燃油瓶和滑油瓶，最后是机舱。发射鱼雷时，由扳机打开气舱通气管启动阀，压缩空气经减压器进入燃烧室，并引入淡水或海水作为燃气冷却剂。自动点火后，燃油和空气中的氧燃烧生成燃气，水吸收燃气的部分热量化为蒸汽，形成蒸汽－燃气混合气体（瓦斯），进入鱼雷主机，推动活塞连杆装置，带动螺旋桨，使鱼雷高速航行。其最高航速可达55 kn；航速50 kn时，航程约为4000 m；航速30 kn时，航程可达10000～12000 m。

（撰写：王　晶　修订：陈彦勇　审订：桑　钧）

zhengti dalao

整体打捞　integral raising　将受损情况一般不严重的沉船或沉入水底的水上结构物，不分段、不切割，保持整体地从水下打捞出水的工程作业。　（撰写：林　滨　审订：许　森）

zhengchang paishuiliang

正常排水量　normal displacement　军用船舶标准排水量加上保证50 %（有的国家规定为三分之二）规定的续航力和自持力所需的燃油、滑油、给水和100 %的装载时的重量。即

$$\Delta_{正} = \Delta_{标} + 1/2\,W_y + W_{zz}$$

式中　$\Delta_{正}$为正常排水量；$\Delta_{标}$为标准排水量；W_y为油水重量；W_{zz}为装载重量。正常排水量是表示军用船舶出海执行任务时的一般装载状态，并作为设计排水量。有些时候把其定为正式试航时的排水量。　（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

zhengfu

正浮　floating on even keel, zero trim　船舶无横倾和纵倾时的浮态。这时船舶漂浮于静水面，船体中纵剖面和中横剖面都垂直于水面。通常船舶性能按正浮的浮态计算。

（撰写：段文洋　审订：李积德）

zhengfuli caolei

正浮力操雷　positive buoyant exercise torpedo　从发射到航行终了，浮力大于质量的操雷。正浮力操雷除用操雷段代替战雷段外，还装有浮力舱段。由于具有正浮力，所以当动力系统停止工作后能自动上浮，一般情况下不易沉雷。正浮力通过减小能源、减轻重量的方法获得，对于热动力鱼雷采用减少燃料的方法，对于电动力鱼雷采用减少电池的方法。因此，一般情况下正浮力操雷的航程比战雷的航程要短。正浮力也可以采用加长鱼雷圆柱段壳体长度的方法获得，或者两种方法同时采用。正浮力操雷主要用于研制过程中试验和靶场验收试验以及部队训练。　（撰写：石秀华　审订：张宇文）

zhengzhuangfa

正装法　upright method of hull section construction　在装配过程中，以船体分段或总段的底部为基准自下而上进行装配的建造方法。　（撰写：船　标　修订：林　滨）

zhida shengchuanbo tujing

直达声传播途径　direct sound transmission paths　声波自声源发出未经反射直接到达接收点的路径。在复杂的海洋环境中由于声传播存在折射和反射，使声源与接收点之间出现一个以上的传播途径，但有一条路途是主要的，其相应的传播损失与其他声路径相比是最小的，可以用球面扩展损失加吸收来表示。该声传播路径为直达声传播路径。在均匀声速分布层中的直达声到达接收点的时间最短，传播损失最小；沿着声道轴传播的直达声到达声道轴上接收器的传播损失也最小，但到达时间不是最短，因为在声道轴上的声速最小。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

zhihang yulei

直航鱼雷　straight-running torpedo　无自导装置，只能按预先设定的航深和航向航行的鱼雷。可作直线航行，有程序控制装置的直航鱼雷，也可按照设定的航向机动航行。主要用于攻击水面舰艇。命中率取决于测定目标运动参数的准确度、鱼雷深度和航向控制系统的精确度。第二次世界大战中，曾在历次海战中广为使用，战后逐渐为自导鱼雷所取代。

（撰写：张宇文　审订：石秀华）

zhilishi matou

直立式码头　straight wharf　停靠船舶面的断面为直立或近似于直立的固定码头。常用的结构形式有重力式、墩柱式、高桩式等。其装卸作业工艺简单，船舶停靠、人员上下方便。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

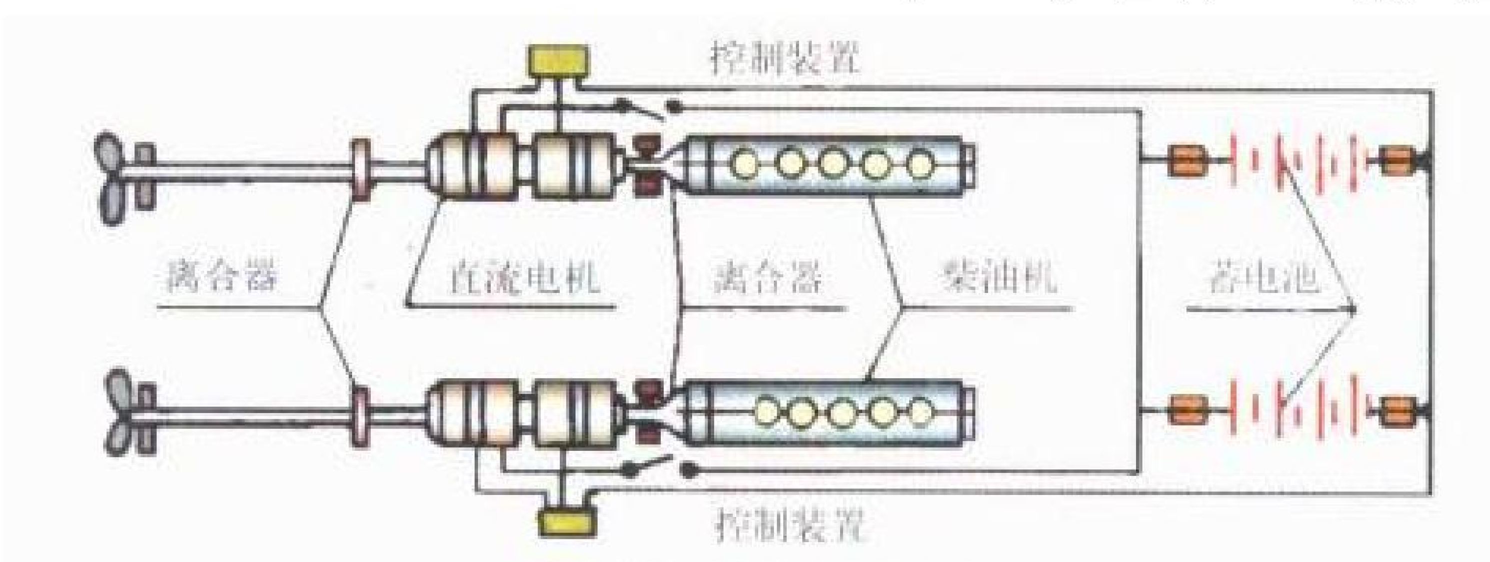
zhilie zhuangyao zhalei

直列装药炸雷　mine exploding by linear charge　使用直列式

装药清除水雷的行动。直列式装药由一段一段的线状装药连接而成，或者以若干集团装药按一定间隔连接而成的长百余米的长带。该类炸雷利用火箭将装药发射到雷区，通过导爆索同时引爆，从而在雷区中炸出一条通道，主要用于在拍岸浪区及滩头开辟上陆通道。20世纪60年代，苏联在其1253、1265型扫雷艇上就装备了用于炸雷的直列式装药。美军在海湾战争后大力发展浅水反水雷手段，其中浅水攻击系统（SABRE）即为直列装药，由130个0.45 kg的药包构成，长120 m，用火箭发射，射程数十至数百米，可开辟约12 m宽的通道。（撰写：温正雄　审订：王祖荫）

zhiliu dianli tuijin zhuangzhi

直流电力推进装置　D C electric propulsion plant　由蓄电池组（或直流发电机）、直流推进电动机及其控制装置、减速器、轴系和螺旋推进器组成的推进装置。潜艇中的大功率直流推进电动机多采用双电枢结构，通过改变电枢的串并联、调节励磁以及改变蓄电池组的串并联结方式进行转速调节。推进电动机既能作为电动机产生推进力，又能作为发电机运行，给蓄电池组充电。潜艇中的直流电力推进装置（主推进



直流电力推进装置

装置），当潜艇在水下航行时，由蓄电池供电；在水面或通气管状态航行时，由柴油发电机组供电。直流电力推进装置具有良好的调速性能和很强的过载能力，可承受频繁的冲击负荷，能实现快速起动、制动和反转，能满足舰船多种航行工况的要求。直流电力推进装置一般用于对操纵性、机动性要求高的船舶及其某些特种工程船。一般每轴功率为1000～4500 kW，最大可达15000 kW。直流推进电机的缺点是维护复杂。另外，其单机极限功率受到限制，制约了直流电力推进舰船进一步提高航速。

（撰写：唐嘉亨　审订：李殿璞）

zhishengji denglu yunshujian

直升机登陆运输舰　helicopter landing transport ship　见两栖攻击舰。

zhishengji mujian

直升机母舰　helicopter carrier　以舰载直升机为主要武器，实施反潜作战或输送登陆兵垂直登陆的航空母舰。按使命任务，分为反潜直升机母舰和直升机登陆运输舰。反潜直升机


图1 法国“圣女贞德”号直升机母舰

母舰，用于舰艇编队或运输船队的反潜护航。满载排水量10000～20000 t，航速25～30 kn，可携载反潜直升机6～18架。甲板上设有2～3个停机坪，供直升机起降用。舰上还装有反潜导弹（又称火箭助飞鱼雷）、舰空导弹、火箭式深水炸弹、舰炮等武器系统。如意大利1969年建造的维·维内托号直升机母舰，满载排水量9500 t，航速32 kn，续航力5000 n mile。可携载AB-212反潜直升机6架，装备有舰空导弹、反潜导弹、


图2 前苏联莫斯科号直升机母舰

舰舰导弹、舰炮、鱼雷等武器系统。主要在中、近海执行反潜、反舰和防空作战任务。直升机登陆运输舰，用以输送登陆兵和物资装备，实施快速垂直登陆。满载排水量20000 t左右，航速20 kn左右，可携载大型运输直升机20余架。舰上设有4～10个停机坪，以保证尽可能多的飞机迅速同时起飞。如法国的“圣女贞德”号直升机母舰和前苏联的莫斯科号直升机母舰等。（撰写：王印秀　审订：王绍明）

zhishengji pingtai

直升机平台　helicopter platform　供停放、起降舰载直升机所用的平台。直升机平台既要有足够的面积、强度，又要尽量轻便，且位置应便于降落。直升机平台上应以异色作出一个或数个直升机着舰标志。（撰写：王晓天　审订：聂　武）

zhishengji qijiangqu

直升机起降区　helicopter take-off and landing area　在航母飞行甲板上，供直升机起降的部位。一般飞行甲板上设若干个直升机起降区，主要沿着甲板跑道中心线分布。直升机起降区以相应的标志线标示，并配设目视助降、系留、安全保障等设施。（撰写：陈传铮　审订：沈　俭）

zhilie jiegou

止裂结构　crack arrest structure　为阻止船体结构裂纹的扩展而设置的特殊结构。采用止裂结构的目的是即使出现局部构件破坏的情况下，整体结构还是安全的，即一个部件发生破坏，将不会导致整个结构发生灾难性的破坏事故。常用于有应力集中或应力腐蚀的构件设计。在设计中常用的安全措施有3种：⑴设计多路承载构件。如在船舶甲板大开口处沿纵向设置长条形的加厚板，当开口角隅处因应力集中破坏时，载荷可由加厚板承担，不会导致甲板结构的破坏。⑵应用止裂构件。在结构的局部处安置适当的止裂构件，使裂纹扩展在结构破坏前被制止，止裂材料的缺口韧性总是大大超过船体基本材料的缺口韧性，采用止裂构件，可以降低对船舶壳体基本材料的韧性要求，这是一个经济的、现实的设计方法，如在强力构件、尤其是板材上，沿最大应力方向焊接高韧度材料制造的扶强材，要求有较高的焊接质量。这样，当构件出现裂纹时，裂纹的扩张将在扶强处被制止。⑶设计冗余的构件，其原理和方法与多路承载基本相同，也是设计中常用方法。（撰写：李治彬　审订：聂　武）

zhiding hanglu

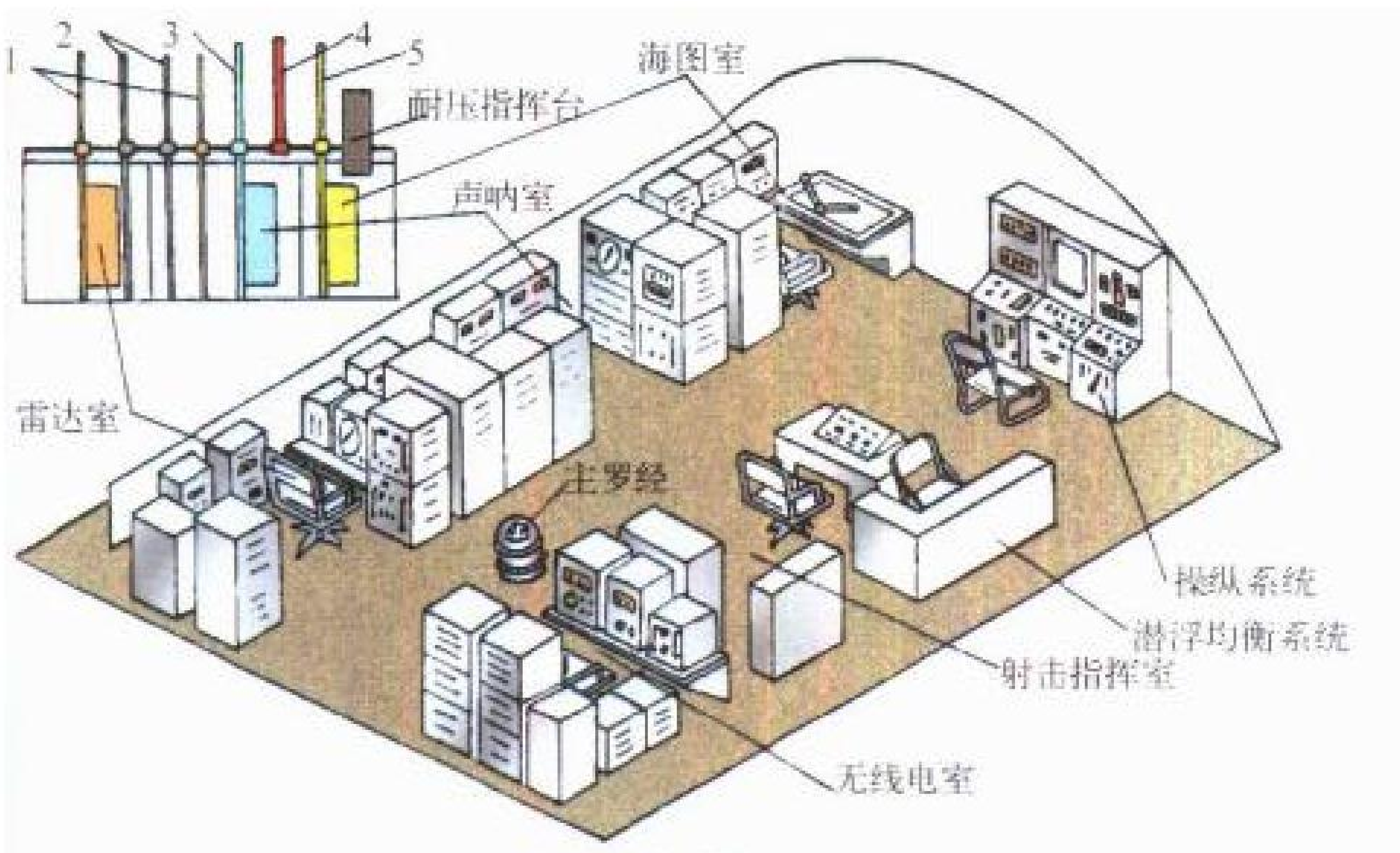
指定航路　set route, assigned route　在某些特殊海区指定的

船舶航行通路。通常在船舶密集、有航行障碍物或气象不良的海区航行时，需划定航线，以限制船舶流向，保证船舶航行安全。主要方式有：分道通航制，即规定船舶分道单向航行的航路；推荐航路，即由海军航海保证部门推荐的航路。指定航路通常出现在：港口、锚地、岛礁区、浅滩区或船舶密度大、操纵受限制或气象条件不良的海区；沿岸通航带；环形航道；深水航道；避航区；警戒区等。

（撰写：全锡河　审订：何明德）

zhihuicang

指挥舱 operations compartment　又称中央舱。是潜艇耐压船体内作为操纵潜艇航行、指挥战斗的总指挥部位所在的舱。一般位于耐压船体中部或略前部位，为圆柱壳结构。按其直径大小，舱室被甲板分隔成两层（常规潜艇）或三层（核潜艇）。指挥舱的上部与耐压指挥室相通，可由此进入指挥室围壳内的桥楼驾驶室。顶部纵向排列有潜望镜、雷达天线、无线电天线等各种升降装置。为实现水下指挥，舱内集中全艇



指挥舱

1—无线电天线升降装置；2—雷达天线升降装置；3—对空潜望镜升降装置；4—通气管升降装置；5—攻击潜望镜升降装置

主要战位，如总指挥、潜艇操舵、潜艇系统操纵、导航、战斗情报信息、通信、雷达、水声、导弹、鱼雷或水雷发射指挥仪等部位。按空间的大小，部分战位划分为专用舱室，如雷达室、声呐室、航海室等。多层布置时，舱内也辟有部分生活舱室。底层一般布置多种液舱，如淡水舱等。

（撰写：聂武　审订：孙丽萍）

zhihui kongzhi xitong

指挥控制系统 command and control system　根据分配的任务，指挥员对所属部队实施作战指挥、控制所必须的设备、软件和人员的总称。指挥与控制离不开通信和情报，因此含有通信、情报的要素。指挥控制系统简称为指控系统，又称为C^3系统，是作战系统的核心，兵力的倍增器。其使命任务是实时地接收目标信息，并进行分析处理、显示战术环境的图像和必要的数据，人机相辅地作出战术决策。有的指控系统还具有武器控制的功能（参见*舰艇指挥控制系统*）。指挥控制系统可按不同标准分类。例如，根据装载平台，可分为舰载、机载和车载指控系统；按系统指挥和控制武器力量的规模，可分为战略型和战术型指控系统；按系统结构，又可分为集中式、分开式和分布式指控系统。

（撰写：赵莲芳　审订：宋则喜）

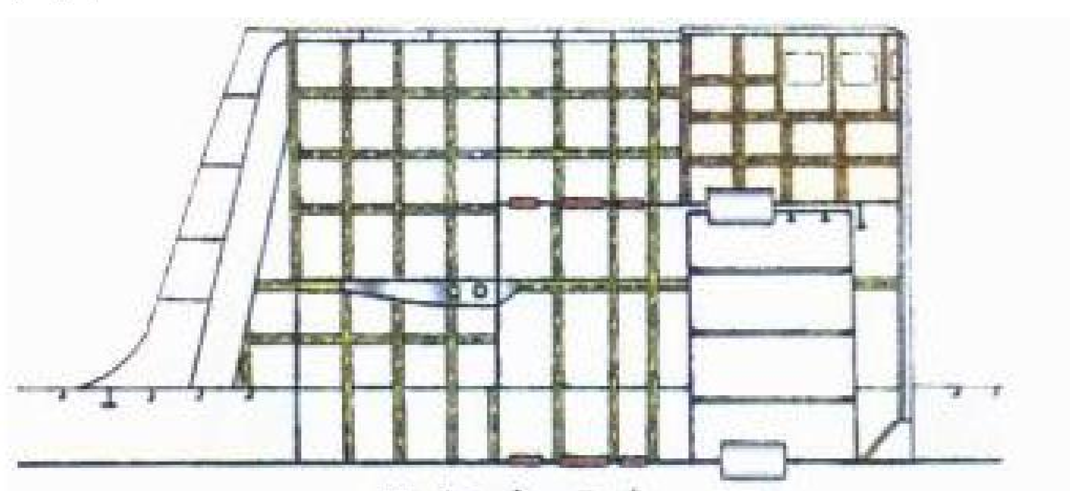
zhihui kongzhi xitong ruanjian weihu

指挥控制系统软件维护 software maintenance of command and control system　根据分配的任务，指挥员对所属部队实施作战指挥及控制设备所必需的软件在交付部队使用后，为了改正错误或满足新的需要而修改软件的过程。可分为四类：(1)改正性维护；(2)适应性维护；(3)完善性维护；(4)预防性维护。用户在软件使用期间，可能会发现软件错误，并把问题报告给维护人员。维护人员诊断和改正软件错误的过程称为改正性维护；为了适应变化了的软硬件环境而进行的修改软件的活动称为适应性维护；为了满足用户在软件使用过程中提出的增加新功能、改进已有功能的需求，所进行的修改软件活动称为完善性维护；为了改进软件未来的可维护性或可靠性，或为了给未来的改进奠定更好的基础而修改软件的活动称为预防性维护。软件维护过程本质上既是软件的修改过程也是开发过程。软件维护需要的工作量非常大，维护成本可达开发成本的四倍。目前，软件维护可以占去开发机构全部工作量的60％以上。

（撰写：潘冠华　审订：吴传利）

zhihuishi weike

指挥室围壳 conning tower sail　又称指挥台围壳。潜艇上突出于上层建筑，围封耐压指挥室或设闸室和各种升降装置及其他设备的流线型非水密结构。由壳板和骨架组成，在其前端壳板上开有观察窗，便于水面航行时进行观察。在磁罗经附近部位的壳板和骨架需用低磁材料或非磁性材料制造，以免影响磁罗经的正常使用。指挥室围壳突出于船体外，水下航行时附加阻力较大，故应重视其外形的选择。



指挥室围壳

（撰写：船舜　修订：刘玉秋　审订：聂武）

zhishi gonglü

指示功率 indicated power　在工作气缸中，由工作介质压力作用在活塞上所发出的总功率。单位为kW，计算公式为

$$N_i=\frac{i\,P_iV_1n}{30\,\tau}$$

式中 i 为气缸数目；P_i 为平均指示压力（kPa）；V_1 为气缸工作容积（m^3）；n 为相应的内燃机转速（r/min）；τ 为冲程数，四冲程 $\tau=4$，二冲程 $\tau=2$。测出示功图就可以得到相应转速下的指示功率。内燃机的有效功率为指示功率与机械损失功率之差。

（撰写：王银燕　审订：贾锡印）

zhixiangxing hanshu

指向性函数 directivity function　换能器发送响应或水听器接收灵敏度随发射或入射方向变化的数学表达式。发射换能器的指向性函数，等于某一固定距离和特定方向上的声压的均方值与同一距离上所有方向的声压均方值的平均值之比。测定的距离必须足够远，以使得声波从声源的有效中心向外呈球面扩展。除特别说明外，参考方向都认为是最大响应方向。在提到指向性时，必须说明频率。这个定义可以推广到有限频带的情况，但频谱必须说明。接收水听器的指向性函数，等于水听器在扩散声场中的输出电压与水听器的最大响应对准具有和扩散声场相同声压的平面波声场中的输出电压之比。对一般电声换能器来讲，接收的指向性函数和发射的指向性函数相同。指向性函数的分贝表示称为指向性指数。

（撰写：孙进才　审订：武延祥）

zhixiangxing zhishu

指向性指数 directivity index 一般分为两种，发射指向性指数与接收指向性指数。发射指向性指数是指一个有指向性的发射器在声轴方向上所产生的声强，与一个能辐射同样声功率的无指向性发射器在相同距离上所产生的声强之比，以分贝表示，其表达式为

$$DI_T = 10\lg\frac{I_D}{I_{ND}}$$

式中 I_D 表示在指向性图轴线上的声强；I_{ND} 表示在测量距离相同时，无指向性发射器所辐射的声强。其物理意义实际上是指，在相同距离上，指向性发射器声轴上的声级高出无指向性发射器辐射声场声级的分贝数。该值越大，声能在声轴方向集中的程度愈高，设备的作用距离也愈远。同理，接收指向性指数 DI：定义为在各向同性噪声场中，无指向性水听器的输出噪声功率与有指向性水听器的输出噪声功率之比，以分贝表示，其表达式为

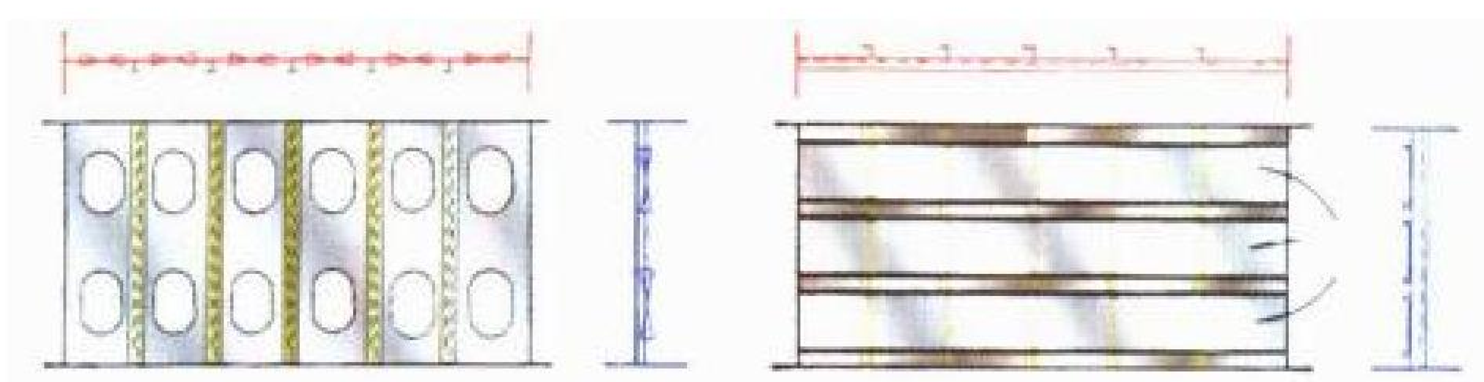
$$DI = 10\lg\left(\frac{\text{无指向性水听器的输出噪声功率}}{\text{有指向性水听器的输出噪声功率}}\right)$$

该值越大，说明接收换能器的阵增益越大，即接收阵给系统带来的信噪比增益越显著。

（撰写：赵俊渭 审订：马远良）

zhidang cangbi

制荡舱壁 swash bulkhead 装在液舱内的一种带孔或开口的舱壁。在船舶摇荡时，能减轻液体的晃动，从而减小液体对周围结构的动力冲击。制荡舱壁具有减小自由液面，提高稳性的作用。按照制荡舱壁结构形式的不同，可以把制荡舱壁分为两种，一种是舱壁板上设有扶强材，并开有椭圆或圆



制荡舱壁

形孔的，其上的扶强材由于不受静压力，因而尺寸比水密舱壁要求的要小，但通常不小于周界舱壁上扶强材强度的一半。另一种制荡舱壁由折边板及与其正交的扶强材组成。

（撰写：王绍鸿 审订：聂武）

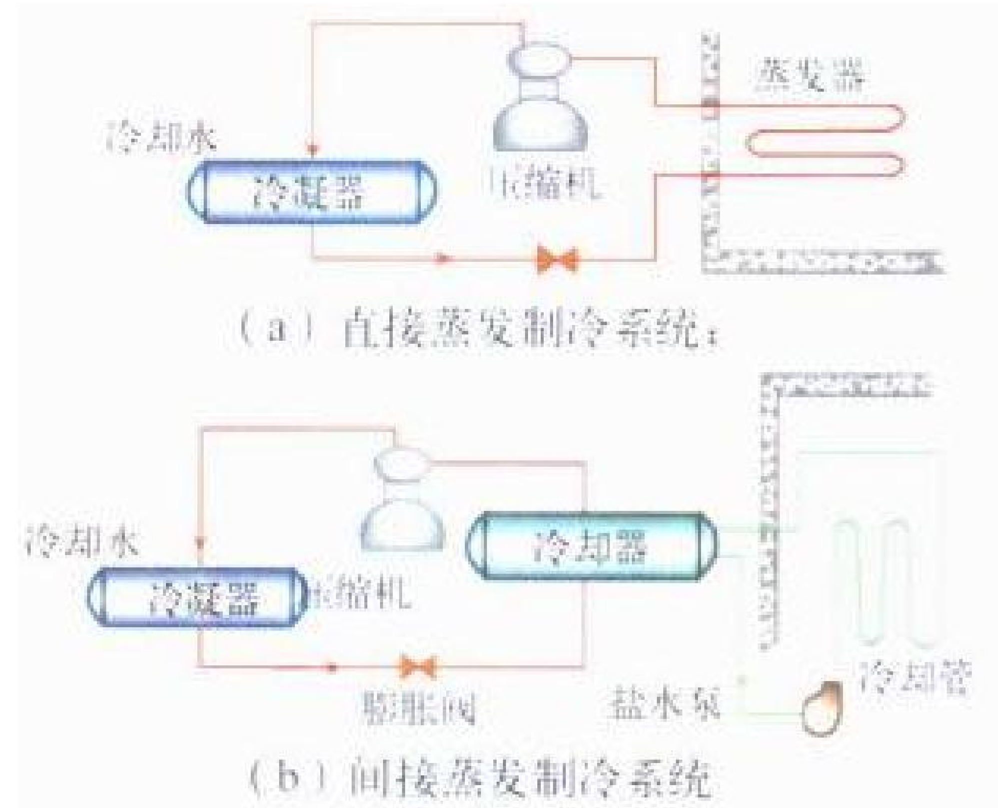
zhihaiquan

制海权 command of sea 交战一方依靠海上优势，在一定时间内对一定海洋区域所取得的控制权。目的是消除预定海域内可能对己方的威胁，使己方获得海上行动自由，使敌方行动受到限制或失去行动自由，为执行预定任务创造条件。根据控制目的和范围，可分为战略制海权、战役制海权和战术制海权。战略制海权，指在整个海上战争期间或战争某一阶段，为顺利实施战争或战略性战役，所取得的对某一海洋战区的全面控制权。战役制海权，指在某一战略阶段或战略方向，为顺利实施海上战役，所取得的对一定海洋区域的局部控制权。战术制海权，指在战争过程中某一时节，为顺利实施海上战斗，所取得的对有限海区的控制权。制海权是相对的，是一个反复争夺和保持的过程。在优势一方取得总的制海权的情况下，相对劣势一方仍可运用自己的力量和谋略，造成局部优势，获得执行某一作战任务时的局部制海权。制海权的空间是变化的。20 世纪初期以前，主要是控制水面，其后至今，控制已及于海区的上空和水下立体空间及其电磁空间，需要运用多种兵力兵器和手段才能取得。现代战争中，制海权依赖于相应的制空权来保障。远战武器和制导武器的使用、未来航天和深海武器系统的出现，将使夺取和保持制海权的斗争更趋复杂、激烈。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

zhileng xitong

制冷系统 refrigerating system 又称冷藏系统。将制冷装置和冷藏舱室联为一体实现舰船制冷循环的系统。按制冷剂是否直接冷却货物而分为直接式和间接式两种。直接式是将蒸发器安装于冷藏舱室中，使制冷剂在制冷盘管中蒸发即可取得制冷效果，但因其管道较长并易损漏而使货物被污染，故只适用于容量较小的冷库或速冻系统。间接式蒸发制冷系统一般以氨为制冷剂，盐水为载冷剂，在蒸发器中先冷却载冷剂，再用泵使载冷剂在冷藏舱室的冷却盘管中循环而产生制冷效应；制冷剂只在小范围内循环流动，从而可节省充注量并减少泄漏，一般适用于较大的冷却系统。无论直接式或间接式，传递热量必须依靠空气流动。若按空气流动方式可分为盘管冷却和吹风冷却两种。盘管冷却是利用舱内空气的温度差自然对流，吹风冷却则是用风机强制空气流动。若按制冷剂循环方式又可分为单级、双级、复式和液泵制冷系统等。



制冷系统

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

zhileng yasuoji

制冷压缩机 refrigerating compressor 压缩式制冷装置中用以压缩制冷剂的机器。按工作原理可分为活塞式、离心式和螺杆式。活塞式压缩机因技术已较成熟，运行可靠，效率高，应用较广，但其往复运动部件受惯性力限制而影响排气量。离心式压缩机可用于大中型制冷装置。螺杆式压缩机转速高、压比大，常用于速冻装置中。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

zhileng zhuangzhi

制冷装置 refrigerating unit 实现制冷循环和产生制冷效应的机械、设备和附件的总称。按工作原理可分为压缩式、吸收式、蒸汽喷射式和热电式。压缩式制冷装置利用液态制冷剂经膨胀阀减压，在蒸发器内吸热蒸发气化，使舱室温度降低以达到制冷效果。此种装置目前广泛应用于舰船的冷藏和空气调节。吸收式制冷装置利用二种物质的不同沸点，其中一种物质在一定条件下对另一种物质有强烈的吸收性的特点，直接通过热量的传递得以制冷。蒸汽喷射式制冷装置利用水的沸点随压力减小而下降的特点，使蒸发器在蒸汽喷射泵的作用下保持一定的真空度，使水蒸发吸热而达到制冷目的，因其效率低，现已很少使用。热电式制冷装置利用半导体材料的热电效应，由电能产生温差而获得制冷效果，因其制冷量小和效率低，只能用于微型制冷装置。衡量制冷装置效果

优劣的主要指标是每小时从冷藏室释放的热量，即制冷量。

（撰写：陈雪深 审订：盛振邦）

zhishi fanshuilei

制式反水雷 organized mine countermeasures 不专门依靠反水雷兵力消除水雷威胁，而是赋予战斗舰艇编队自身具有对付零星水雷的能力。充分利用舰队多平台和多维作战系统网络，发展猎雷能力是开发制式反水雷系统的主导方向。其功能构成有：水下侦察，如舰载遥控猎雷系统（RMS）、潜艇发射回收式无人水下航行器（UUV）、美国的短期水雷侦察系统(NMRS)；航空探雷，如直升机激光浅水探雷系统、直升机声呐探雷系统等；灭雷，如直升机超空泡弹快速灭雷系统、机载水下航行灭雷系统等。

（撰写：王祖荫 审订：相敬林）

zhizhi weiji dalujia guding pingtai anquan feifa xingwei de yidingshu

《制止危及大陆架固定平台安全非法行为的议定书》 Protocol for the Suppression of Unlawful Acts Against the Safety of Fixed Platforms Located on the Continental Shelf 为制止危及大陆架固定平台安全的海上恐怖活动的需要而签订的议定书。由于大陆架固定平台的法律地位与船舶不同而采用了议定书的形式，以作为1988年制止危及海上航行安全非法行为公约的补充。只有参加该公约的国家才能参加此议定书。议定书共10条，内容有：适用范围、犯罪定义、司法管辖权和加强缔约国之间制止恐怖主义活动的合作等。在建立管辖权方面，与船舶不同，对于大陆架上的固定平台，大陆架所在国家有排他性的管辖权。议定书自1992年3月1日起生效。中国已参加该议定书，但声明不受该公约第16条第1款关于将争端提交国际法院判决的约束。

（撰写：林 滨 审订：任 彤）

zhongchui

中垂 sagging 在按静置法所进行的常规总纵强度计算中，假定坦谷波的波谷位于船中、波峰位于船首及船尾的计算状态。这种计算状态的载荷使船体形成中部下垂，首、尾部上翘的弯曲。一般将导致船体梁产生这种弯曲形状的状态都称为中垂。中垂时，船体甲板结构受压，船底结构受拉。

（撰写：孙丽萍 审订：戴仰山）

zhonggong

中拱 hogging 在按静置法所进行的常规总纵强度计算中，假定坦谷波的波峰位于船中、波谷位于船首及船尾的计算状态。这种计算状态的载荷使船体形成中部上拱，艏、艉部下垂的弯曲。一般将导致船梁产生这种弯曲形状的状态都称为中拱。中拱时船体甲板结构受拉，船底结构受压。

（撰写：孙丽萍 审订：戴仰山）

zhongguo renmin jiefangjun haijun jiejian gongzuo tiaoli

《中国人民解放军海军接舰工作条例》 Regulations Regarding Work of Ship Acceptance of CPLA Navy 中国人民解放军海军用以规范实施接收新造舰船工作的法规性文件。1989年由海军颁发。分为总则，任务下达和部队组建，接舰部队的领导与管理，接舰培训，接收前的试验试航，接收离厂，接收后专项试验，最终合同试航，后勤保障，附则等。

其中接收前的试验试航章的规定有：舰船检验验收的依据；航行试验的必备条件；航行试验期间所在辖区海军基地、军事代表、接舰部队三方的职责分工；军代表按照舰船规范、舰艇系泊航行试验规程和经审查认可的图样与技术文件进行检验验收；当新造舰船系泊试验结束，其他条件具备后，方可进入航行试验。接收离厂章规定：质量证书签署完毕，收尾工程结束，舰容整洁，备品、备件、工具、供应品与随机资料、技术文件按规定配发齐全后，总（副总）军事代表方可签署交船证书。接收后专项试验章规定了专项试验的性质、组织领导、主要工作内容和有关单位的职责。专项试验，指舰船接收后由舰船试验单位组织的舰船、电子、武备及全武器系统等特种项目的鉴定性试验，由海军指定的舰船试验单位组织实施，由海军装备主管业务部门负总责和认可。最终合同试航章，规定舰船最终合同试航的性质与工作程序。后勤保障章，规定接舰部队的后勤供应渠道和舰船保障设施的规划与建设。附则章，规定本条例由海军装备技术部负责解释，并监督实施。

《中国人民解放军海军接舰工作条例》贯彻执行后，标志着使海军的接舰工作逐步走向正规化、规范化。

（撰写：竺槐春 邱源辉 修订：林 滨 审订：何国明）

zhonghengcai

中桁材 centre girder 又称中底桁或竖龙骨。位于船体双层底中线面内的纵向竖板。中桁材的下面与平板龙骨、上面与内底板的中央列板垂直连接，构成工字形结构，是船体结构的重要构件。中桁材一般整体连续，其上不得开孔。中桁材有时用两道平行的底桁材做成箱形结构，此时称箱形中桁材。

（撰写：李传明 审订：李 浩）

zhongheng poumian

中横剖面 midship section, middle transverse section 位于船体垂线间长（或设计水线长）中点处的横剖面，与主坐标平面中的舯站面相重合，在纵剖面图中常用特定符号⊗表示其位置。中横剖面将船体分成前体和后体两部分。横剖面中面积最大者称最大横剖面，一般最大横剖面就是中横剖面，横剖面的形状按船型不同有U型、V型、尖舭型、圆舭型及直壁舷剖面型等。

（撰写：船 鋅 修订：苏永昌 审订：李积德）

zhongheng poumian xishu

中横剖面系数 midship section coefficient 中横剖面在水线（常指设计水线）以下的面积（A_M）与对应的水线宽（B）和型吃水（T）的乘积所表示的矩形面积之比。常用C_M表示

$$C_M = \frac{A_M}{B \cdot T}$$

式中 C_M表征船舶中部的肥瘦程度，并影响船的舭部升高和舭半径。如方形系数一定，增大中横剖面系数，可减小棱形系数，使排水体积较均匀地沿船长分布。

（撰写：闵美松 审订：李积德）

zhongjian chanpin

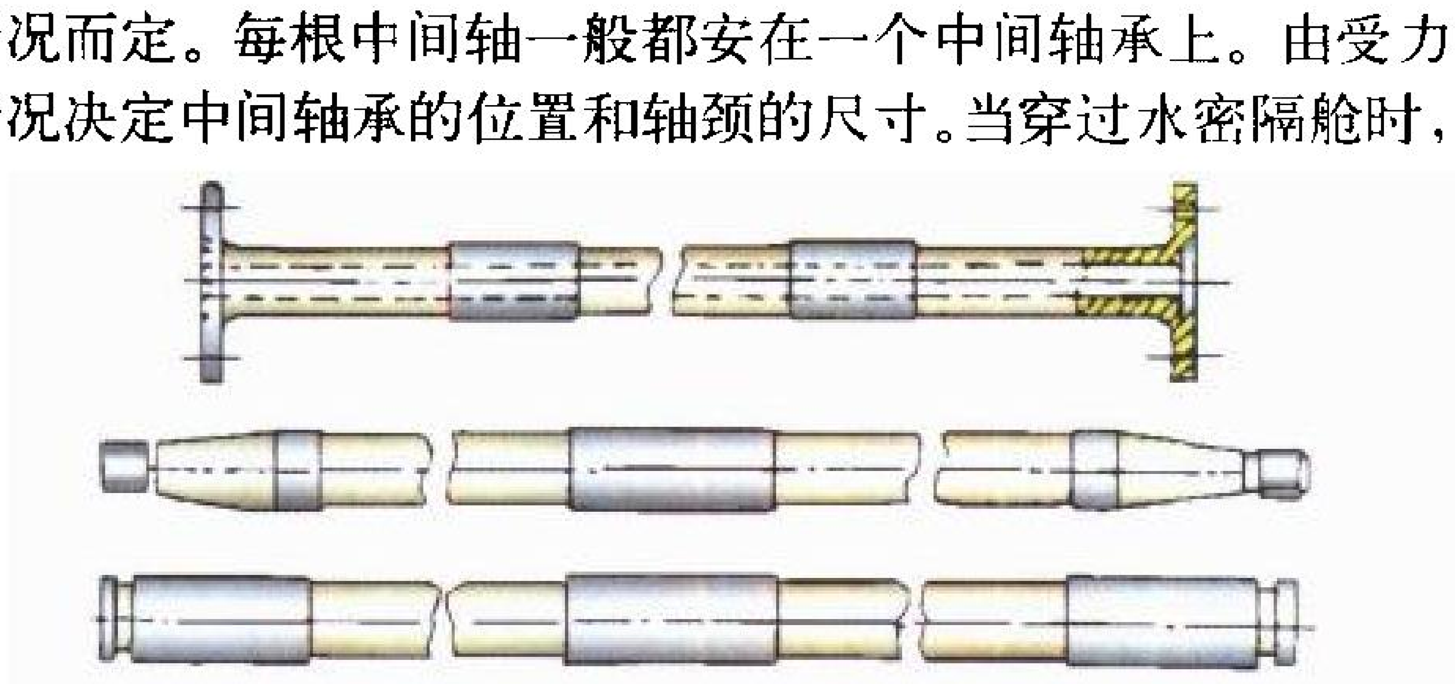
中间产品 intermediate product 生产过程中作为劳动对象被消耗的产品，或一个企业完成需另一个企业继续深加工或装配，仍处于社会生产过程的产品。把中间产品作为生产活动的中心，把不同最终产品的同类中间产品安排给企业内外

的专业化的高效的生产实体去制造，能促使自动化的实现。舰船是船厂交付海军或船东的最终产品，船体零件、部件、分段、舾装件、管件、舾装单元和系统调试等都是舰船的中间产品，即中间产品是舰船的某一构成部分或制造任务。在舰船建造过程中，中间产品是按照舰艇的“区域”、作业的“类型”和施工的“阶段”进行分类的，只有在舰船各“系统”调试时，才按“系统”划分。每类中间产品具有材料、形状、结构、尺寸、精度和制造过程的相似性；因此，可以按中间产品专业化生产为导向调集造船信息和生产资源，并组建定设备、定场地、定人员、定规模、定工艺、定品质的，以标准日程进行生产的微型工厂。设计和确定中间产品，还必须使中间产品之间容易组合，以形成更高一级的中间产品。分段要设计得容易组装成总段，或直接装配为舰船。钢板制成的船体零件包括边缘平行的甲板、平台、隔舱、平行舯体部位板零件和边缘不平行的艏、艉等部位的外板、甲板边板的零件。钢板制成的船体结构类零件，也可细分为边缘平行的和弯曲的两种。同理，管件可以按材质、管径、直管、弯管、支管和接头的相似性进行中间产品的分类。分段可以划分为平面分段、曲面分段。总段可以划分为艏艉总段、货舱部位总段、机舱总段和上层建筑。对于每类中间产品的技术要求、性能与试验标准，以最终产品一样对待。这样不但提高了中间产品本身的生产率，而且能根据不同舰船对各类中间产品的需求不同，恰到好处地对造船的薄弱环节予以加强。中间产品专业化生产、区域造船、分道建造和逻辑造船是同一概念，均是应用成组技术提高舰船生产率的核心。强调中间产品概念的重大意义在于，按产品的要求组织高效的专业化生产，而传统的“半成品”、“成品”概念不强调专业化生产和作为产品的要求。世界级的先进船厂均实现了以中间产品专业化生产为导向的建造方式。

（撰写：徐学光　审订：谢　新）

zhongjianzhou

中间轴　intermediate shaft　在轴系中联接推力轴与艉轴或推力轴与发动机的轴。中间轴用以连接各主要轴段以及安置其他传动设备，如分离式离合器和刹轴器等。中间轴的直径通常与推力轴的直径相同。轴的长度由船体形状和主机布置情况而定。每根中间轴一般都安在一个中间轴承上。由受力情况决定中间轴承的位置和轴颈的尺寸。当穿过水密隔舱时，



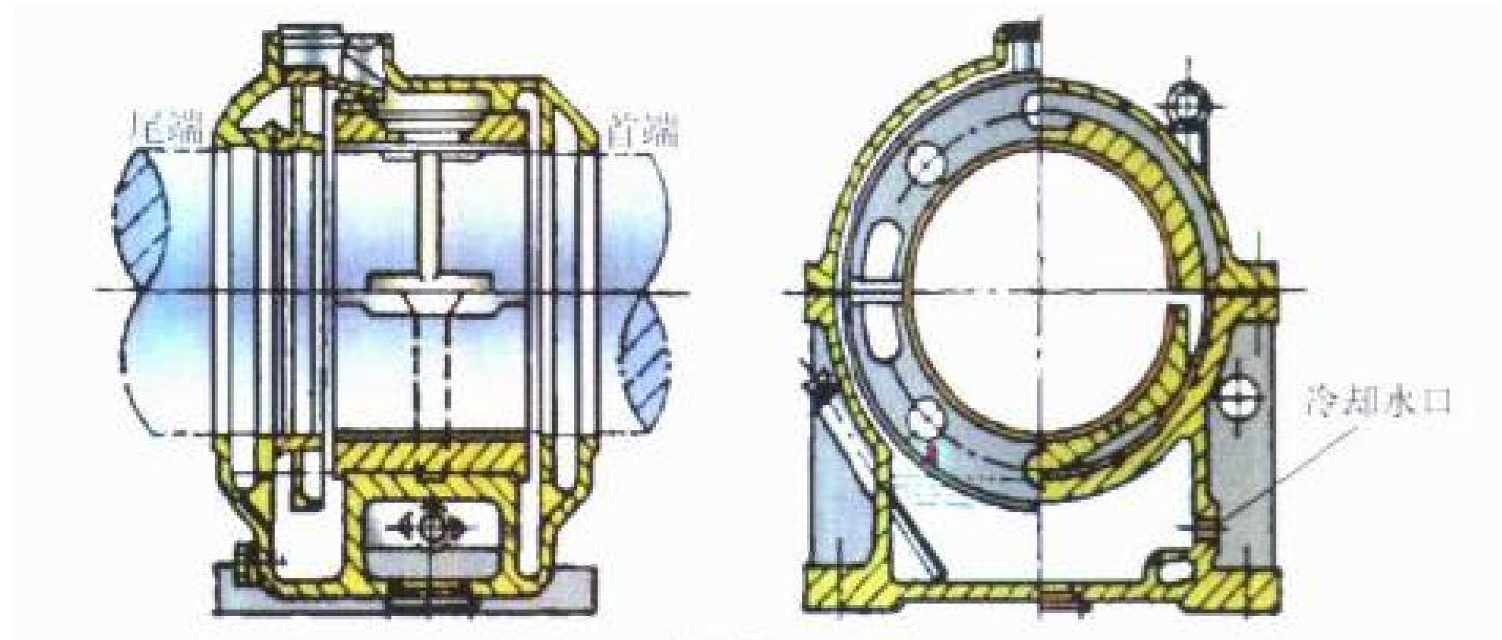
中间轴典型结构

与舱壁填料函接触处的轴颈也应比轴干的直径稍大些。轴颈长度比填料函或轴承的轴向长度稍长些。轴颈与轴干的过渡采用锥形过渡。联轴器或离合器最好布置在靠近中间轴承处，并且应便于安装与拆卸联轴器和中间轴承。中间轴按其连接的不同主要有三种典型结构，如图所示：(1) 带凸缘连接端的中间轴；(2) 带锥形连接配合端的中间轴；(3) 带有纵向夹紧联轴器配合端的中间轴。由于舰船动力装置的类型不同，轴系组成元件会有所区别，如有些小艇轴系可能不设置中间轴。

（撰写：王传溥　审订：程元龙）

zhongjian zhoucheng

中间轴承　intermediate shaft bearing　又称支点轴承。为增加轴系的弯曲刚度，减少轴系的挠度而设置的支承中间轴的轴承。中间轴承主要承受轴的自重、轴的变形与回转而产生的径向负荷。中间轴承按其基本结构和与轴接触部分的摩擦形式分为滑动轴承和滚动轴承两类。滑动轴承主要由轴承盖、轴承座和白金轴瓦（轴衬）构成。为了减少轴颈与轴瓦之间



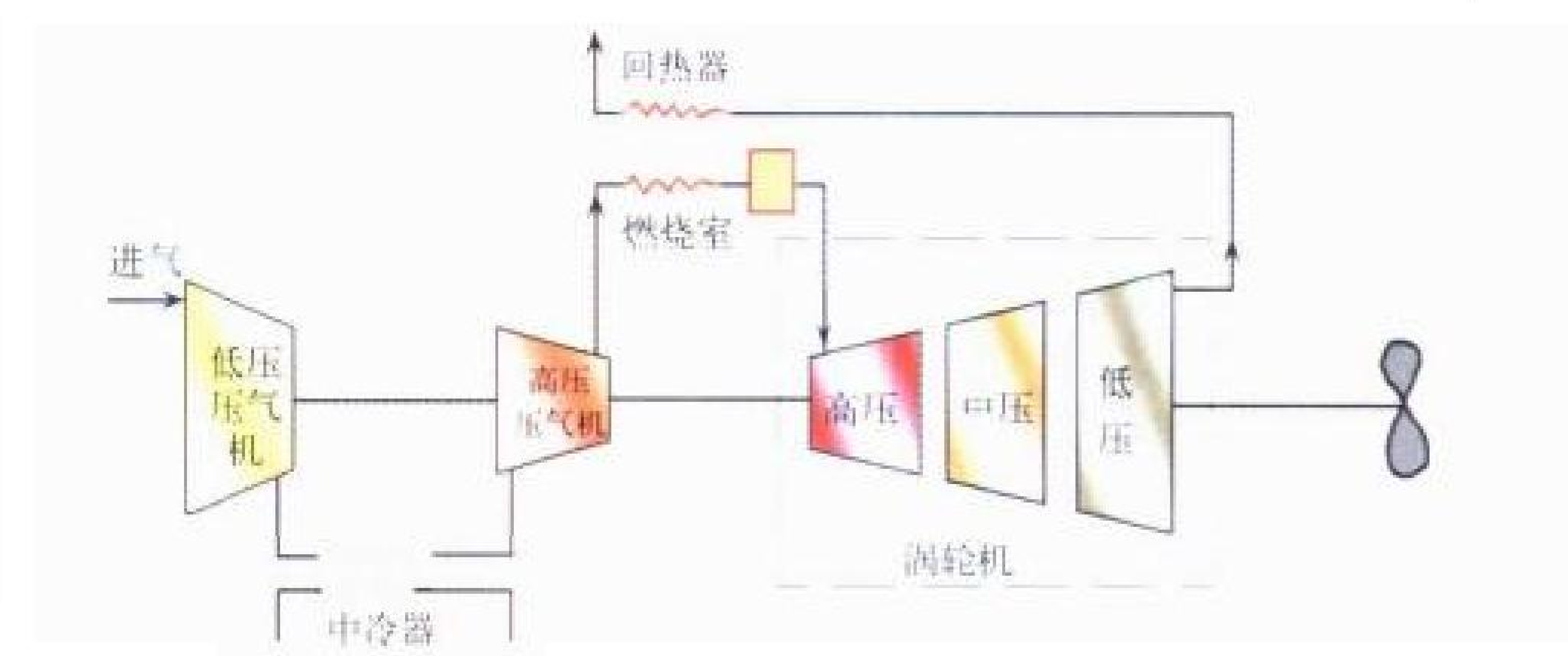
中间轴承

的摩擦，在二者之间供给适量的润滑油并对工作过的热润滑油进行适当冷却。按轴承的润滑形式来分，滑动轴承可分为油盘式、油环式和油芯式等。油盘式中间轴承用于轴颈圆周速度为 3～10 m/s 的轴系；油环式中间轴承用于轴颈圆周速度为 1.5～3 m/s 的轴系。滚动轴承主要由轴承外壳和带有固定锥形套筒的滚柱或滚珠组成。一般轴承外壳由船厂制造，而带有固定锥形套筒的滚柱或滚珠由轴承厂以成品形式提供。滚动轴承的优点：摩擦损失小，效率高，滑油消耗少，无须冷却，轴承可随轴中线的位置而改变，即有自动调位能力。与滑动轴承相比滚动轴承的缺点是工作噪声大，且整体的滚动轴承要从轴的一端安到轴上，因而要用可分离式联轴器来代替简单的凸缘连接。一般轴颈为 30～60 mm 的轴承常用滚珠轴承；轴颈为 70～80 mm 的轴承则常用滚柱轴承。轴承的主要参数和具体型号选定后要进行验算。

（撰写：王传溥　审订：程元龙）

zhongleng huire ranqilunji

中冷回热燃气轮机　intercooling regenerative gas turbine　具有回热器和有压气机中间冷却器的复杂循环燃气轮机。简单循环燃气轮机效率较低的原因是燃气轮机排气中的大量余热未被利用，采用回热器就是利用排气余热来加温压气机出来的压缩空气，以减少燃气轮机的燃料消耗，提高燃气轮机效



中冷回热燃气轮机

率（经济性），而在压气机中间级处设置冷却器是为了减少压气机的耗功。由燃气轮机循环理论可知，采用中间冷却必须同时采用回热才能使燃气轮机效率和循环比功都得到大幅度的提高。理论与实践皆证明中冷回热燃气轮机不但可以获得满意的设计工况性能，而且变工况性能也得到很大的改善。故中冷回热燃气轮机作为舰船主机的技术开发方向近些年来备受各国重视。

（撰写：牛利民　审订：王国学）

zhongxing hangkong mujian

中型航空母舰 medium aircraft carrier 满载排水量30000～60000 t级的航空母舰。可载舰载机、舰载直升机数十架，用于海上防空、反潜和攻击等作战任务。大型航空母舰造价昂贵，一些国家相继建造了中型航空母舰。如法国建造的以攻击为主的克莱蒙梭级航空母舰，满载排水量32700 t，航速32 kn，续航力7500 n mile。可携载攻击机、战斗机、侦察机、反潜机、直升机等39架；该舰于2000年移交巴西，改名为圣保罗号。前苏联建造的基辅级航空母舰，以反潜、防空为主，满载排水量40500 t，航速32 kn，续航力13500 n mile，可携载垂直／短距起落攻击机、反潜直升机等33架。



巴西圣保罗号航空母舰

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

zhongxing shuilei

中型水雷 medium mine 锚雷装药量在100～200 kg，漂雷装药量在100～150 kg，沉底雷装药量在250～700 kg的水雷。该类水雷主要用于打击中小型水面舰船，若沉底雷布设水深大于50 m，也可用于打击潜航潜艇。

（撰写：李玉才　审订：董大群）

zhongxing tanke denglujian

中型坦克登陆舰 medium tank landing ship 排水量600～2000 t，运送坦克、装甲车辆、火炮等重型武器装备和登陆兵直接抢滩登陆的坦克登陆舰。结构与大型坦克登陆舰基本相同，动力装置多为柴油机，航速约15 kn，续航力1000 n mile以上，装载坦克数辆或登陆兵200名或物资200～700 t。因其吃水浅，一般可抵近海滩在浅水区航行，适于近程由岸到岸登陆作战。



中国中型坦克登陆舰

（撰写：王青　审订：王印秀）

zhongyang miaozhunjing

中央瞄准镜 central sight 又称为炮瞄望远镜。安装在炮架上或射击指挥部位平台上，为炮手连续提供目标瞄准数据并可观察弹着情况的军用观测设备。中央瞄准镜在小型舰船上可作为主瞄准设备使用；在大、中型舰船上则往往作为辅助设备，当火控系统失效时作为瞄准具使用，或在检测遥控火控系统射击精度和性能时作为检测仪器使用。中央瞄准镜通常根据目标指示镜或警戒雷达提供的目标指示进行工作。舰艇中央瞄准镜主要采用棱镜摆动式瞄准镜，其光学系统由俯仰瞄准棱镜（或反射镜）、水平偏转棱镜、望远镜、分划板和滤光镜组成。俯仰瞄准棱镜和水平偏转棱镜可手控或电控，在俯仰方向和水平方向上摆动，用来搜索、瞄准和跟踪目标。俯仰摆动范围一般为-15°～$+85^{\circ}$，水平摆动范围为$\pm 12^{\circ}$～$\pm 30^{\circ}$，望远镜放大率为6×～8×，分划板上刻有瞄准和测量标记，滤光镜有多种规格供选用。中央瞄准镜在光学上又分为单通道和双通道两种，并有多种型号以适应不同口径的单管炮和双管炮使用。



中央瞄准镜

（撰写：王泽和　审订：蒋鸿旺）

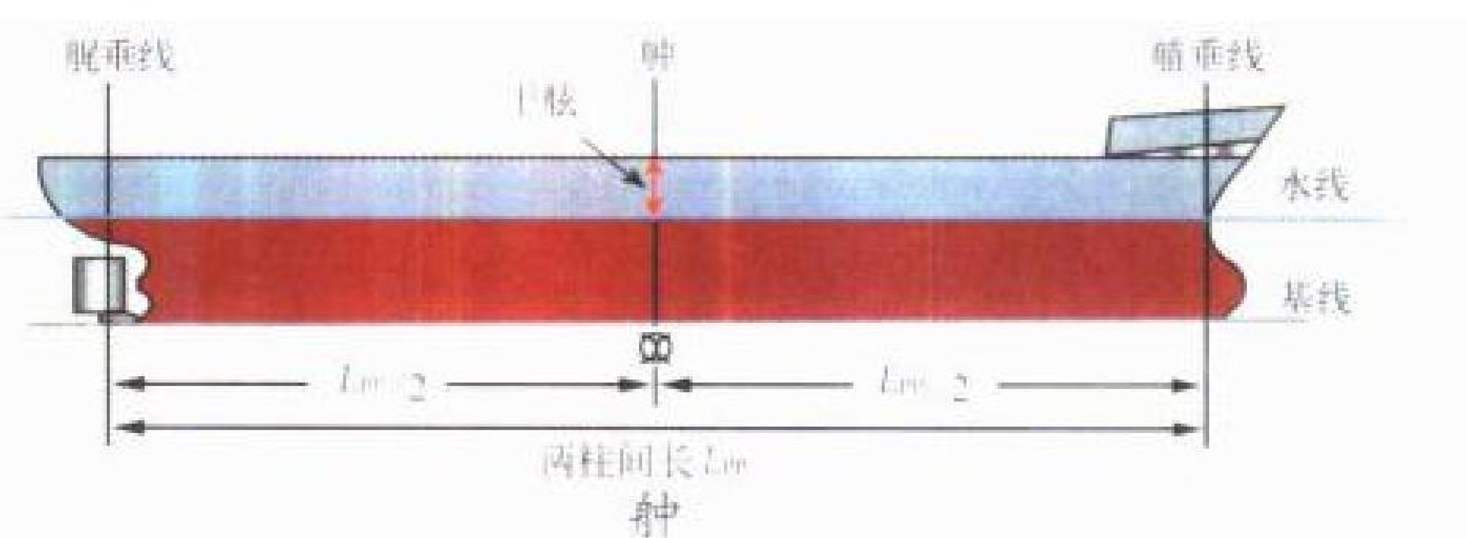
zhongzong poumian

中纵剖面 longitudinal section in centre plane 以中线面剖切船体所形成的剖面。中线面是通过船体中线，并垂直于基平面的纵向平面，把船体分为相互对称的左右两部分。从船尾向船首看，左手一侧为左舷，右手一侧为右舷。平行于中线面的平面与船体型表面的交线为纵剖线。中线面与船体型表面的交线称中纵剖线。中纵剖线表示船体侧向的外形轮廓，也称轮廓线，船首（或船尾）部分称艏轮廓线（或艉轮廓线），艏艉轮廓线确定船舶首尾形状，也影响水线面两端形状。

（撰写：段文洋　审订：李积德）

zhong

舯 amidships 船中纵剖面上垂线间长或设计水线长的中点。常以符号⊗表示。



舯

（撰写：郭万俊　审订：聂武）

zhonglihan

重力焊 gravity welding 利用简单支架及夹具使焊条在焊接过程中靠自重逐渐下降而进行焊接的一种半自动电弧焊。焊前将特制的长焊条夹持在能沿滑轨向下滑动的焊钳上，焊条末端放在接缝上。引弧后，电弧使焊条端部和工件的局部熔化，形成焊缝。同时，焊钳在重力的作用下，沿滑轨下滑。当焊条熔化到接近完毕时焊钳自动翻转，电弧熄灭，从而完成一根焊条的焊接过程。重力焊操作简便，生产效率高，一

Z

名工人可同时照看几台重力焊架。而且焊缝的质量稳定，对船体角焊缝的焊接尤为适用，因为重力焊条沿着角焊缝焊接时，焊接轨迹容易控制。（撰写：张金铭　审订：武　晶）

zhongliang quxian

重量曲线　weight curve　表示船舶自重及其装载物的重量之和沿船长分布的曲线。船的总重量包括船体、机器、设备、管系等不可变重量以及货物、燃料、压载水、淡水等可变重量两部分。重量曲线与基线所包围的面积，即为船的总重量；此面积形心的横坐标，即为全船重心在船长方向上的位置。

（撰写：孙丽萍　审订：戴仰山）

zhongwenju

重稳距　metacentric height　又称初重稳距。船舶稳心与重心之间的垂向距离。是度量初稳性的重要指标。重心 G 至横稳心 M 的距离称横重稳距，重心 G 至纵稳心 M_L 的距离称纵重稳距。横重稳距值的大小可作为衡量左右对称船舶在正浮位置附近抵抗外力矩的能力，也是决定船舶横摇快慢的一个重要特征数。横重稳距过大时，横摇周期短，在风浪中摇摆剧烈，使人员及机械设备等的工作发生困难，同时船内各接合部分受力增大。反之，横重稳距较小时，横摇周期长，摇摆缓和。各类船舶的横重稳距值，根据其用途、航区等因素均有一合适的范围，一般在满载吃水时约等于船宽的 4%～6%，纵重稳距值约等于船长或更大些。

（撰写：段文洋　修订：李传明　审订：李积德）

zhongxin

重心　centre of gravity　船舶各部分重力的合力的作用点。作用在船上的重力是由船舶本身各部分的重量所组成的，如船体构件、机电设备、货物、人员及行李等的重量，军舰还有武备、弹药等的重量。这些重量形成一个垂直向下的合力，此合力就是船舶的重力 W。合力的作用点 G 称为船舶的重心。重心的位置对船的浮态、稳性、耐波性等都有重大影响。

（撰写：段文洋　审订：李积德）

zhongxing yulei

重型鱼雷　heavy weight torpedo　可以摧毁大间隔距离双层壳体潜艇和大型水面舰艇的高速、远航程的大型鱼雷。重型鱼雷一般采用聚能定向爆炸技术，一枚鱼雷能毁伤吨位达 4 万吨的战舰，2 枚鱼雷命中就能摧毁任何大型舰船。英国在



图 1　英国"旗鱼"重型鱼雷

1997 年交付使用的"旗鱼"重型鱼雷的主要战术技术性能如下：长度 7 m，直径 533 mm，重量 1850 kg，航程 40 km，最大速度 70 kn（浅水）、55 kn（900 m 海深），战斗部300 kg（聚能装药），自导方式为线导加被、主动式声自导，动力系统燃料为奥托Ⅱ型，发动机功率为 735 kW，推进器为泵喷射装置。俄罗斯 65 型鱼雷的主要性能指标如下：长度 11 m，直径



图 2　意大利"黑鲨"重型鱼雷

650 mm，重量 4500 kg，航程 45 km，航速 50/35 kn，装药量 530 kg，自导方式为尾流自导加主、被动声自导，动力系统为半封闭式热动力系统。

（撰写：潘　光　审订：张宇文）

zhongyou fadongji

重油发动机　heavy oil engine　使用重油作为燃料的发动机。其结构与柴油机相近。中速和低速柴油机经过对燃油系统的改装后都可以燃用重油，甚至一些中高速柴油机也在试验燃用重油。这对于提高柴油机的经济性，节省营运费用非常有意义。由于重油黏度高、流动性差、杂质含量高，所以柴油机燃用重油后对有关零部件的寿命产生一定的影响。为此还要对柴油机的一些零部件进行相应的改进，针对重油流动性差、杂质含量高的特点，在燃油供给系统中加入了燃油预热和较复杂的燃油过滤系统，由于燃油温度较高，所以加大了对燃油系统中受热部件的冷却。此外在燃用重油时还要加大喷油泵的供油量，加大喷油嘴的喷孔直径，加强对喷油嘴的冷却等。对其他零部件如排气阀、气缸套、活塞环等也需作相应的改进。

（撰写：李晓波　审订：贾锡印）

zhongzaihe luoxuanjiang

重载荷螺旋桨　heavily loaded propeller　推力载荷系数较高的螺旋桨。该螺旋桨效率较低。例如拖船、推船、拖网渔船、扫雷艇等的螺旋桨，其进速系数较低、推力载荷系数较高，即为重载荷螺旋桨。而鱼雷等的螺旋桨，进速系数较高，要求的推力不大，故推力载荷系数低，这类螺旋桨称为轻载荷螺旋桨。介于上述两者之间的螺旋桨称为中载荷螺旋桨。由于轻载荷螺旋桨的诱导速度相对进速而言是小量，尾流中的能量损失相对较小，故螺旋桨效率较高，理论分析对诱导速度常可忽略不计。重载荷螺旋桨则正相反，其诱导速度较大、尾流中的能量损失也较大，故螺旋桨效率较低，理论分析时必须考虑周向、径向和轴向诱导速度。中载荷螺旋桨介于两者之间，一般只考虑其周向和轴向诱导速度。

（撰写：苏玉民　审订：黄　胜）

zhouqiao

舟桥　pontoon bridge, boat bridge, vessel-floating bridge　用制式的舟或民舟构筑的浮桥。主要用于保障军队渡江河作战和机动。按是否具有水陆自行能力，分为自行舟桥和非自行舟桥；按所架设的浮桥载重量，分为轻型舟桥、重型舟桥和特种舟桥；按所架设浮桥和桥脚配置形式，分为桥脚分置式舟

桥和带式舟桥。轻型舟桥，可通过履带式载重25 t以下重量的舟桥；重型舟桥，可通过履带式载重 80 t以下重量的舟桥；特种舟桥，可通过履带式载重 100 t以下重量的舟桥。带式舟

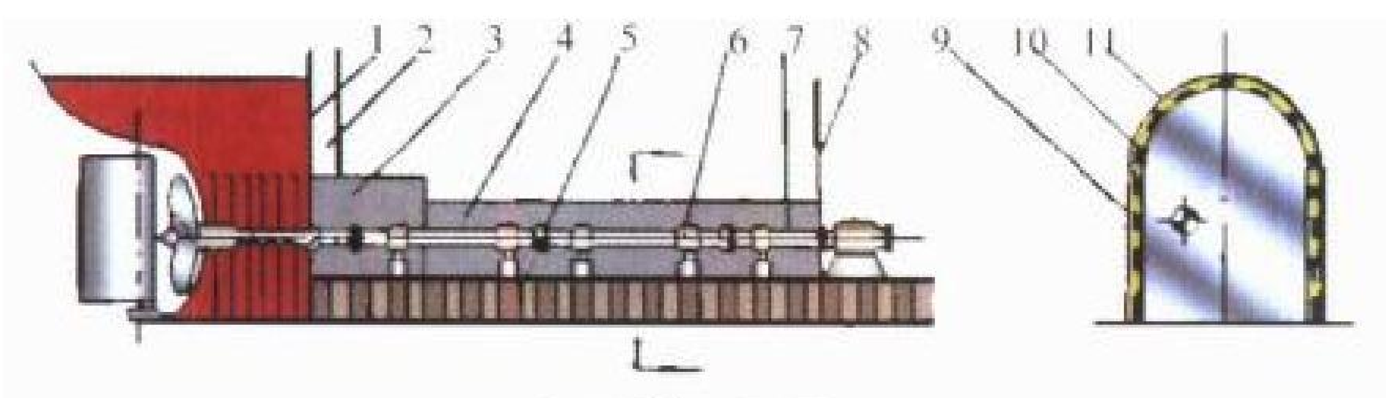


中国重型舟桥

桥，为桥脚舟与上部结构合一，架设成浮桥后桥脚密集配置成形式带状的重轻舟桥，其结构整体性好，架设速度快，作业强度小。 （撰写：全锡珂　审订：何明德）

zhousui

轴隧　shaft tunnel　设置用于保护轴系的从机舱至船尾的水密隧道。单机船的轴隧结构通常偏向船的右舷。轴隧有2种形式：平顶形和拱形，高度在 1.8～2.4 m之间。轴隧结



轴隧布置图

1—艉尖舱舱壁；2—应急围井；3—轴隧端室；4—轴隧；5—双层底；6—轴承座；7—轴；8—机舱后端壁；9—侧壁板；10—扶强材；11—顶板

构构件包括侧壁板、顶板和扶强材，其要求与水密舱壁相同。人员可以进入轴隧对轴系进行维修和保养，轴隧尾端需设应急通道直通露天甲板。

（撰写：刘玉秋　审订：聂　武）

zhouxi

轴系　shafting　在船舶推进系统中，从主机到推进装置之间的传动轴及保证推进装置正常工作所需的全部设备。在三轴舰船上，安置在对称面上的轴系称为中间轴系，而位于两舷的轴系分别称为左、右舷轴系。只有一台主机和一个螺旋桨的轴系称为单桨轴系，有两个螺旋桨的轴系称为双桨轴系

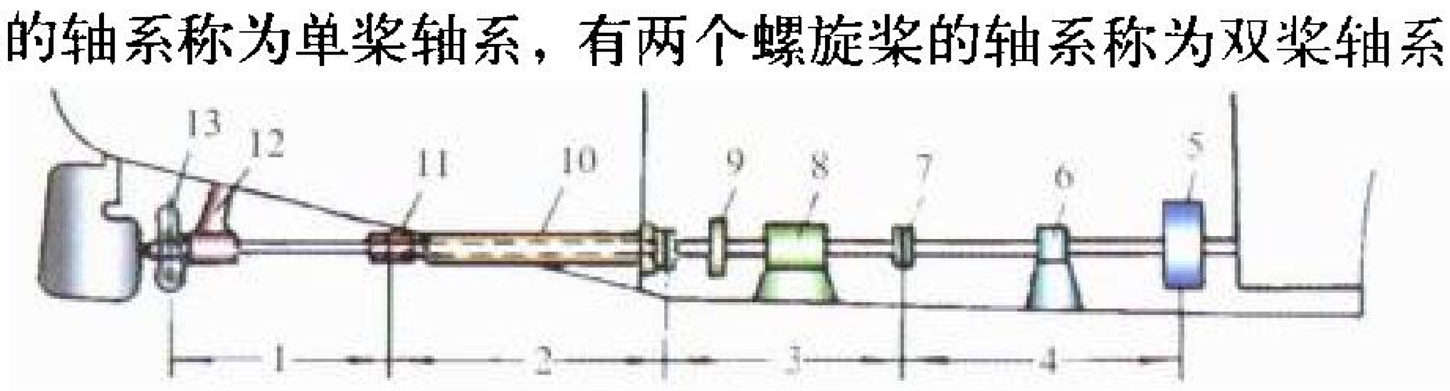


图 1　水面舰船典型轴系简图

1—螺旋桨轴；2—艉轴；3—推力轴；4—中间轴；5—分离式离合器；6—中间轴承；7—凸缘连接；8—推力轴承；9—轴系制动器；10—艉轴管装置；11—联轴器；12—托架；13—螺旋桨

等。轴系的用途是把主机发出的扭矩传给螺旋桨，同时又把螺旋桨旋转所产生的轴向推力通过推力轴承传给船体，推进舰船航行。典型的水面舰船轴系如图所示。其中包括螺旋桨轴、艉轴、推力轴、中间轴、联轴器、中间轴承、推力轴承、

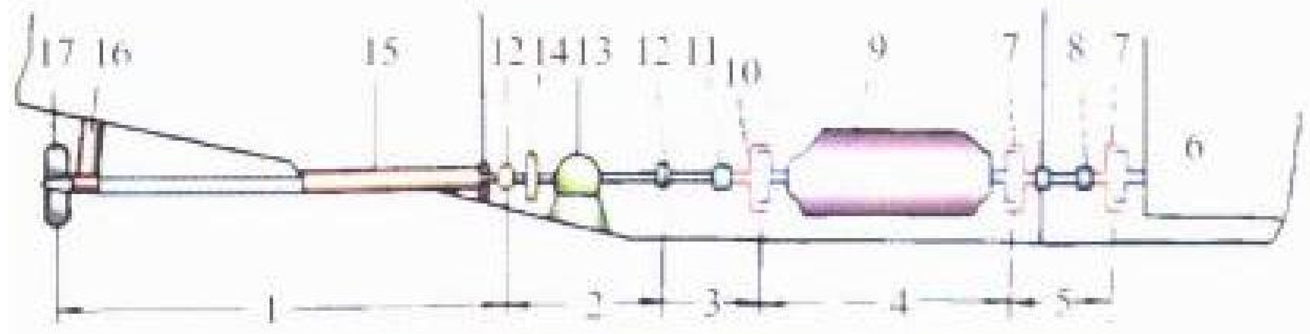


图 2　常规潜艇轴系简图

1—螺旋桨轴；2—推力轴；3—中间轴；4—推力电动机轴；5—前中间轴；6—柴油机；7—前轮胎离合器；8—前离合器空气分配器；9—推动电动机；10—后轮胎离合器；11—后离合器空气分配器；12　联轴器；13—推力轴承；14—轴系制动器；15—艉轴管装置；16—托架；17—螺旋桨

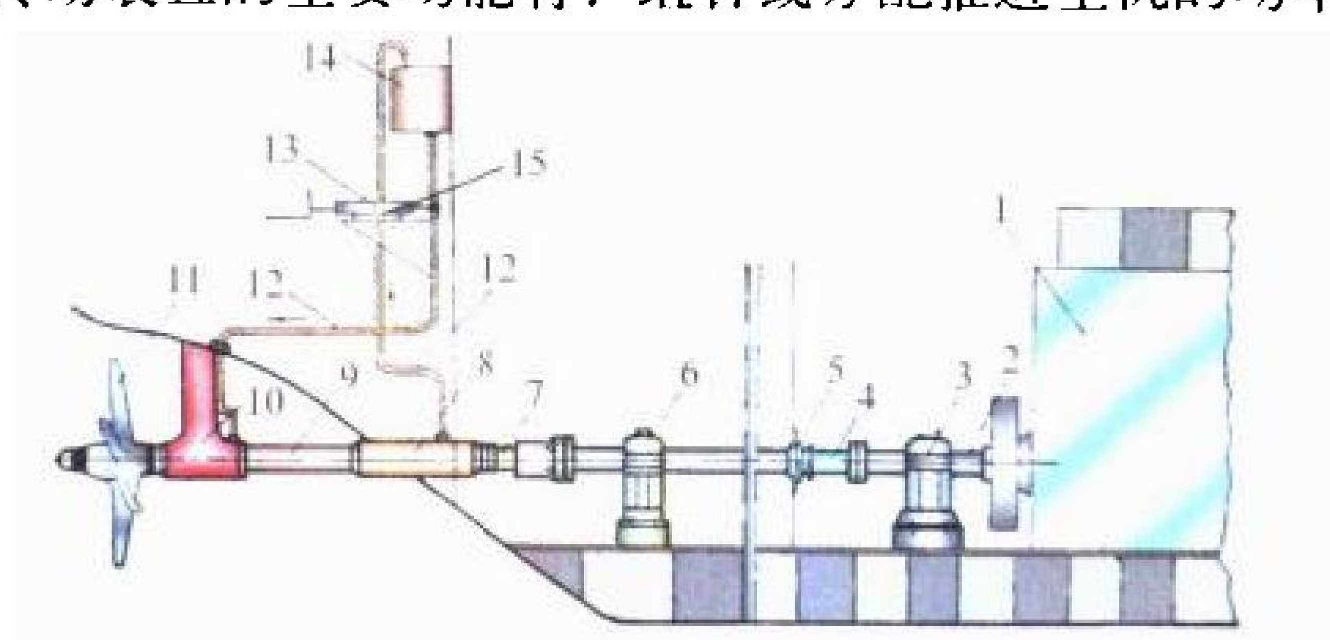
艉轴管、刹轴器、离合器和变速设备等。由于舰艇动力装置的类型不同，轴系的具体组成元件会有区别，如有些小船，其推力轴承往往安装在减速器中，只有螺旋桨轴而没有艉轴与中间轴等。 （撰写：王传溥　审订：程元龙）

zhouxi chengxu xitong

轴系程序系统　shafting computer programming system　利用计算机对轴系的扭振、横振、校中和强度等进行计算的程序系统。通过数据库实现各种功能模块或子系统之间的信息传递，按统一的输入信息运行、根据用户需要可输出中间结果、部分或全部的最终结果，是计算机辅助船舶轴系设计和安装的主要内容。 （撰写：船　辞　审订：柳贡民）

zhouxi chuandong zhuangzhi

轴系传动装置　transmission gear of shafting　为完成各种传动功能而在轴系中配备的传动设备的统称。主要包括齿轮变速器、离合器、弹性联轴器、挠性联轴器、挠性小轴（有时推力轴承、制动器也和齿轮变速器组合在一个箱体内），以及装置本身的润滑系统、冷却系统、操作系统及其有关附件等。轴系传动装置的主要功能有：组合或分配推进主机的功率、



轴系传动装置

1—主机；2—推力轴；3—推力轴承；4—中间轴；5—隔舱填料函；6—中间轴承；7—艉轴尾管；8—艉轴支架；9—艉管；10—艉托架；11—螺旋桨；12—进油管；13—艉轴润滑油泵；14—艉轴油柜；15—回油管

减速或变速、离合、倒顺、自动同步、减振与控冲等。有时为了实现主机组在机舱内的合理布置，设计上要求传动装置完成一些特殊功能，如满足多机并车推进系统中左右机转向不同的要求及高速快艇、水翼艇上常见的折角或直角传动要求等。 （撰写：船　辞　审订：张新玉）

zhouxi gongzhen

轴系共振　resonant vibration of shafting　激励频率与轴系某阶固有频率相一致时的振动状态。轴系是具有弹性和惯性的质量－弹性系统，轴系在工作时当外干扰力或外干扰力矩的频率与相应的自由振动频率相等或接近时，如果没有阻尼，则振幅会无限增加就产生轴系共振。但实际上，由于存在着与轴系运动部件相连系的摩擦阻力，轴材料的弹性滞后所产生的分子摩擦阻力及水对螺旋桨的阻尼作用等，所以振幅不会无限增加，共振振幅的大小取决于干扰力或干扰力矩的大小和阻尼的大小。轴系在振幅较大或应力较大的转速下长时

间运转将可能使轴系损坏或不能正常工作。

（撰写：王传溥　审订：程元龙）

zhouxi huizhuan zhendong

轴系回转振动 whirling vibration of shafting 由于轴系旋转件不平衡，螺旋桨在不均匀尾流场中工作产生循环变化的弯曲力矩引起的周期性弯曲变形现象。回转轴系的横向振动和梁的横向振动有区别，当轴系在某一特定转速下运转时，会丧失稳定而产生强烈的回转振动，从轴的侧面看，轴系绕其静止时的下垂弹性线作回转振动，像在作横向振动一样，这是由于轴的重心与回转中心不重合所产生的离心力而引起的轴的弯曲。轴系在该转速下长时间运转会敲击轴承，使轴承座松动，艉轴管密封装置漏水或漏油，甚至引起轴系损坏。这种使轴系丧失稳定而产生强烈振动时的转速，称为临界转速。轴系不允许在临界转速下长时间工作。轴系的临界角速度ω_k和不转动的轴系的横向振动自振频率值相等，因此轴系的回旋振动也称为横向振动。目前计算舰船轴系的临界转速时，就是把轴系设定为直径不同的多跨距梁，用传递矩阵法或有限单元法等计算轴系的横向振动的自振频率。对于刚性轴系要求式中 η_k 为计算的横向振动临界转速

$$\frac{\eta_k}{\eta_{max}} \geqslant 120\ \%$$

式中 η_{max} 为轴系的最大工作转速。

（撰写：王传溥　审订：程元龙）

zhouxi niuzhuan zhendong

轴系扭转振动 torsional vibration of shafting 轴系在周期性变化的扭矩的作用下产生的周期性的扭转变形现象。严重的轴系扭转振动会使轴系断裂，在有齿轮传动时会使齿轮产生敲击。在柴油机动力装置中，柴油机工作时由于气缸内气体压力变化而产生的干扰力矩、螺旋桨在工作时水动力不均匀引起周期性变化的力矩、柴油机的往复惯性力在曲轴上引起周期性变化的干扰力矩等都会引起轴系扭转振动。对于柴油机动力装置，有关轴系扭转振动的理论分析与计算方法目前已比较成熟、完整，但是对精确确定轴系扭转振动的动力学参数如阻尼系数、激振力矩、转动惯量和刚度等很困难。这是目前提高柴油机动力装置轴系扭转振动计算精度要解决的问题，也是今后需要进一步研究的主要问题。

（撰写：王传溥　审订：程元龙）

zhouxi zhaozhong

轴系找中 centering of shafting 又称轴系校中。根据轴系基准点测定轴系理论中心线的过程。可分为拉线找中、光学找中和激光找中等。拉线找中是在轴系首尾基准点之间拉紧钢丝以代表轴系中心线。按此对艉轴管壳和舱壁孔进行划线。由于钢丝具有自重下垂的影响，故应计算出各测量点处的下垂量并加以修正。拉线法操作繁锁，误差较大，现已不被采用。光学找中是采用光学仪器，如光学准直仪和光学投影仪等对测量点进行光学投影找中。先以轴系首尾基准点对光学投影高度进行定位，然后通过平行光源的光束（光学仪的中心光束代表轴系中心线）将准直仪的十字线投影于各测量点的可调投影靶上；当靶上的十字线与准直仪十字线的投影相重合时，即能确定各测量点的轴心位置。此法简便可靠，现已普遍采用。近年来开始采用了激光找中，其原理与光学找中相似，光源为具有较高的定位性和分辨率的激光束，可调投影靶上装有光电探测器和电表指示器，操作方便且精度高，适用于大型船舶。（撰写：张金铭　审订：武　晶）

zhouxi zhidongqi

轴系制动器 shafting brake 用以制止不工作的轴系，使之不转动的设备。多桨船在航行中若需停车修理主机或轴系时，须用制动器刹住不工作的轴系，以便进行检修。一般用带式轴系制动器借套在中间轴上的制动环使轴停止转动。制动环由内表面镶有石棉摩擦片的钢带组成。也有用与气胎式摩擦离合器相似的气胎式制动器进行制动。

（撰写：柳贡民　审订：王芝秋）

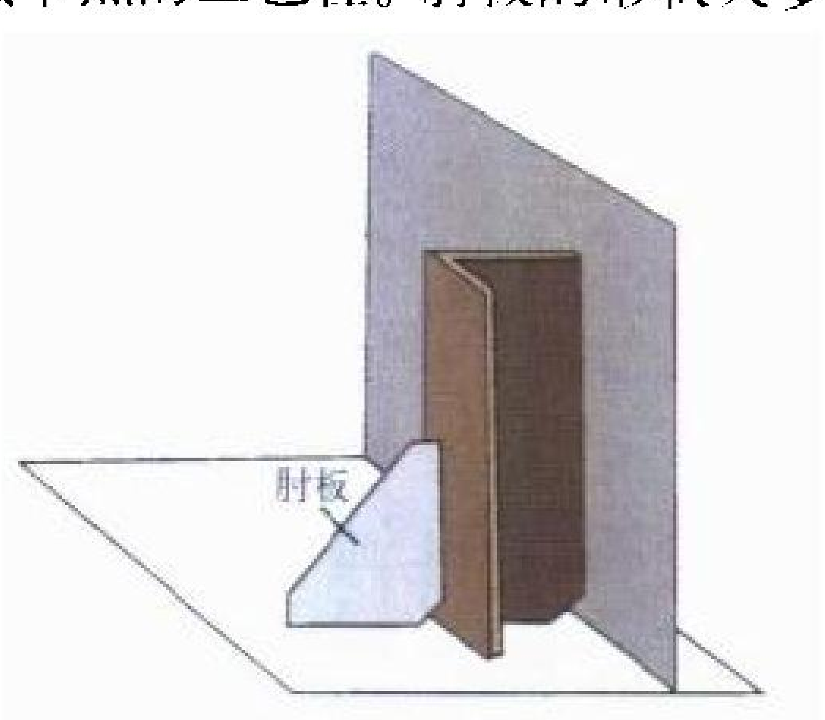
zhouxi zongxiang zhendong

轴系纵向振动 longitudinal vibration of shafting, axial vibration of shafting 又称轴系轴向振动。轴系在外力作用下沿轴向产生的周期性拉压变形现象。外力主要来自螺旋桨在不均匀尾流场中工作时所产生的不均匀推力，主机装置产生的不均匀轴向力而使轴产生周期性的拉压变形现象。当螺旋桨产生的周期性变化的推力的频率与轴系的纵向自由振动频率相等或接近时，轴系就会发生严重的纵向振动，导致推力轴承工作条件恶化而烧坏，同时引起有些弹性联轴器损坏、引起推力轴承附近船体剧烈振动，甚至引起上层建筑振动。在柴油机动力装置中，当柴油机的扭转振动频率与轴系纵向振动固有频率相等或接近时也会发生严重的纵向振动，称耦合振动。一般轴功率在 7000 kW 以上的大型舰船轴系才可能发生严重的纵向振动，而在小型舰船上轴系纵向振动一般不会造成严重危害。只要采用有效的调频或安置减振器等避振或减振措施，就可以消除或减弱有害的严重纵向振动。

（撰写：王传溥　审订：程元龙）

zhouban

肘板 bracket 两个或两个以上相交构件的连接件。用以增加连接节点的刚性和保证相交结构的连续性，或提高高腹板梁的侧向稳定性或改善连接节点的工艺性。肘板的形状大多类似三角形，大尺寸的肘板其自由边带有折边或面板，上面设置加强筋，在油船中肘板的自由边往往做成弧形。按其所在部位不同可分为梁肘板、舭肘板等；按其作用不同可分为防倾肘板、贯通肘板等。肘板是最广泛采用的连接形式，如舷侧纵骨与底部肋板或纵骨等的连接、横梁与纵桁的连接、肋骨与横梁的连接等。但在油船中往往将强构件的腹板升高以代替肘板。



肘板连接

（撰写：刘玉秋　审订：聂　武）

zhuchaiyouji

主柴油机 main diesel engine 直接用于船舶推进的柴油机。在现代船舶中多装有功率不同的多台柴油机，除了用作船舶推进的主柴油机外，还装有辅机。辅机主要用于船上发电、带动压缩空气泵和水泵等。柴油机因燃料消耗低，在现代船舶上成为应用最广泛的一种主机。某些赛艇、游艇也用柴油机作主机。（撰写：滕万庆　审订：王芝秋）

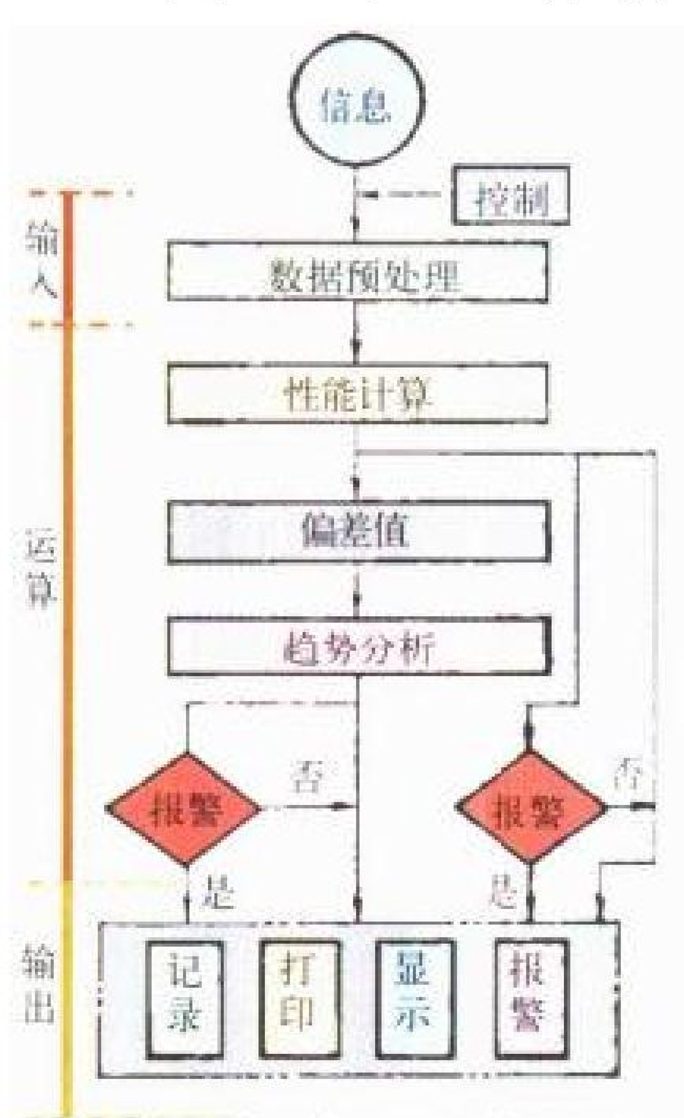
zhuchaiyouji gongkuang jiance xitong

主柴油机工况监测系统 main diesel engine condition monitoring system 通过计算机对主柴油机的运行状况进行连续监视、检测、记录和报警的系统。其工作原理是通过传感器连续测量气缸燃烧压力、燃油喷射压力、扫气压力、转速、扭矩、温度等，将其转换成一定形式的电量，经预处理进行滤波消除干扰，变成统一的电信号后，输入到多路切换器，对多路输入信号进行处理，再经放大器将低电平信号放大到模拟一数字转换器（A/D转换器）要求的高电平，对信号进行隔离和阻抗变换，将模拟电量转换成二进制数码，再输入到计算机进行运算，运算结果送到外部设备进行记录、显示或报警。计算机备有检测程序、输入输出数据处理程序、自诊断程序及实时操作系统等。工况监测是20世纪70年代初发展起来的新技术。初期因系统规模较大，传感器较特殊，安装、调整困难，故未被广泛采用，但在主机大量使用劣质燃油后，及时发现主机故障，进行预防性的维修已成为突出问题，因而逐渐发展了规模较小的，传感器较少的工况监测系统。一般分为小型逻辑系统、集成系统和大型综合系统等。前者的输入信息主要是开关量，适用于沿海小船、渔船和内河船舶等；集成系统则具有开关量和模拟量两种输入信号，故能进行连续监测，适用于中型船舶；大型综合系统则具有高速巡回检测、数据定时记录和趋势分析等功能，多用于大型商船及军舰。

（撰写：船 锌 审订：张新玉）

zhuchaiyouji zhenduan xitong

主柴油机诊断系统 main diesel engine diagnostic system 通过计算机对柴油机的运行状态进行连续监视、故障诊断、故障预报和越限报警的系统。其工作过程和组成单元与主柴油机工况监测系统基本相同。根据设置传感器的位置，有定位指示器与模拟屏板相配合，以指示故障部位。有内工况诊断和机械参量诊断之分，前者监测主机气缸内部参量，后者监测轴承温度、振动、噪声和磨损等。故障诊断除一般数据处理系统的常见程序外，还可作趋势分析，包括故障早期预报、制订维修计划以及提供必要的维修数据等。常见的诊断内容有柴油机热负荷状态、增压系统、燃油系统、运动部件的工作状态以及柴油机维修周期的确定等。用于诊断的应用程序包括瞬时程序和趋势程序。根据柴油机提供的信息，计算机运用瞬时程序进行性能计算，进而由趋势程序进行趋势分析，以估计各种因素随时间变化的情况。



主柴油机诊断系统框图

（撰写：船 锌 审订：张新玉）

zhuchidu

主尺度 principal dimensions 表示船体外形长、宽、深及吃水等的尺度。船长主要有总长、最大长度、水线长、垂线间长、登记长度、干舷长度等。船宽有总宽、最大宽度、型宽、水线宽、登记宽度、量吨宽等。船深有型深、登记深度等。吃水有型吃水、设计吃水、空载吃水、满载吃水、下水吃水、入坞临界吃水等。主尺度可按任务要求，参考已有相近船舶或由计算分析后确定。主尺度对船舶的载重、性能、强度、成本及使用都有重大影响。主尺度又分为型尺度和实际尺度。型尺度是船体型表面（金属船体的型表面是外板与甲板的内表面）的尺度，主要用于船体设计。实际尺度是（舰船完工后）量到船体外板的外表面和有关附体、突出物的尺度。（撰写：杨彦声 修订：林 滨 审订：李积德）

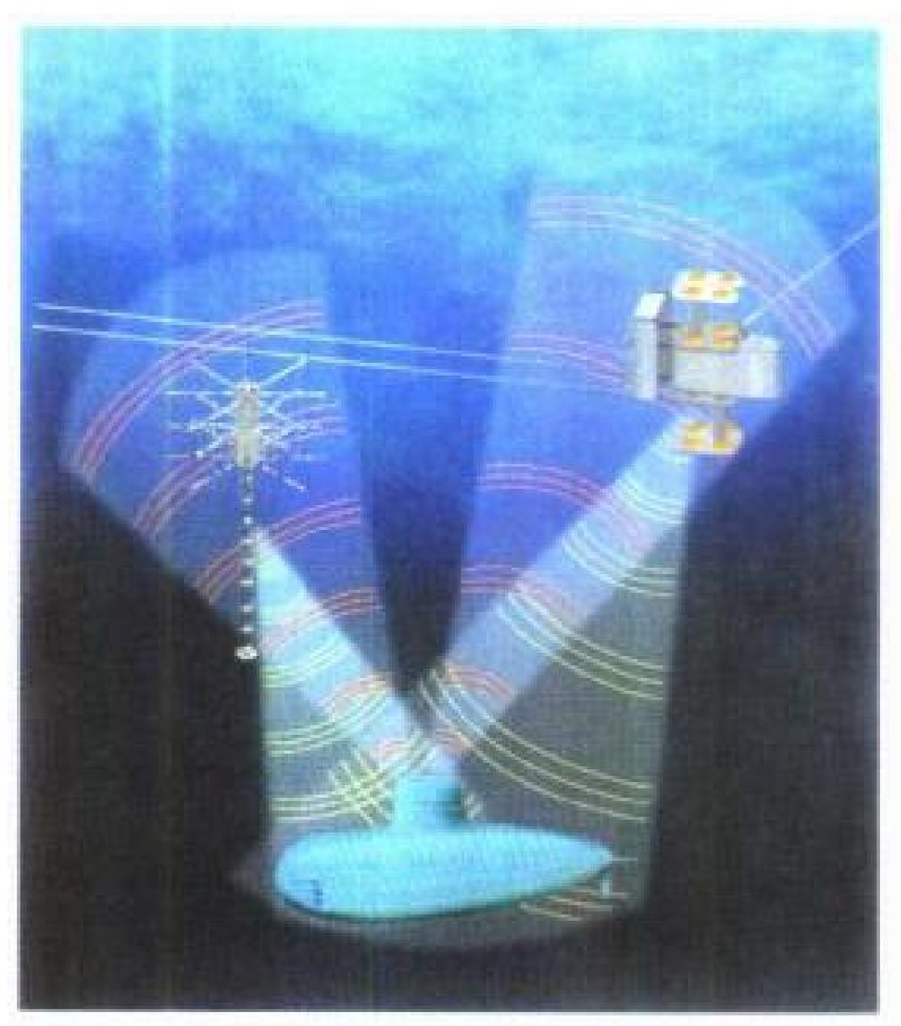
zhuchuanti

主船体 main hull 船体结构中的主体部分。常指强力甲板或最上层连续甲板及其以下的船体部分，是保证船体强度和漂浮能力的主要结构。

（撰写：船 锌 修订：孙丽萍 审订：聂 武）

zhudong shengna

主动声呐 active sonar 又称有源声呐。通过向水下发射声波并利用回声来获取水下目标信息的声呐。现代的主动声呐是大功率、全景或多波束覆盖的，并使用多种发射信号波形。主动声呐通常安装在潜艇、水面舰艇以及直升机或固定翼飞机上（主动式声呐浮标）。主动声呐是反潜战装备的重要组成部分，能直接给出目标距离、方位。水中目标向着接近或远离声呐的方向运动将改变接收回波的频率，这叫做多普勒效应。主动声呐可利用多普勒效应获得目标的距离变化率，并减小混响的影响。


反潜低频主动声呐示意图

（撰写：屠庆平 审订：马远良）

zhuguolu

主锅炉 main boiler 又称动力锅炉。所产生的蒸汽主要用于蒸汽动力装置、主机、兼供辅机的船用锅炉。主锅炉普遍采用燃油自然循环水管锅炉，一般均设有过热器和经济器。当动力装置采用再热循环时，还设有再热器。在炉舱空间较大的民用船舶中，锅炉还装有空气预热器，锅炉效率可达93%。在炉舱受限的军舰中，经济器较小，不设空气预热器，锅炉效率仅为72%～82%。为提高动力装置的可靠性，常设两台以上主锅炉。目前单台锅炉的锅炉蒸发量可达160 t/h，蒸汽压力可达9.8 MPa，温度可达530 ℃。为降低初始建造费用和营运费用，近年来，在大型油船上已逐渐采用单台主锅炉，另配一台辅锅炉，以便在主锅炉损坏时，也能将船舶驶入就近港口。（撰写：王乃义 审订：于瑞侠）

zhuhangdao

主航道 main channel 在同一水域有两条以上航道时，其中深度、宽度相对最大又有利于航行安全的航道。在航道中，有些段落的碍航物将水道分成两条或两条以上的航道，或者有些河段有多条航道，习惯上将水深大、水域宽的航道称为主航道，其他航道或河汊或缓流区称为副航道或支航道。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

zhuhangxian

主航线 main route 在沟通两地的航线中，有多条航线时，使用最广或最经济、最安全的航线称为主航线。在战时，可确定一条航线为主航线，再选一两条航线为备用航线。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

zhuhangxiang

主航向 main course 舰船为防御潜艇攻击、火炮攻击而实施曲折机动时的基准航向。

（撰写：全锡珂 审订：何明德）

zhuji hangxing shiyan

主机航行试验 main engine trial test 考核主机在舰船航行状态下的性能和工作可靠性的试验。用以检查主机以及直接服务于主机的各辅机、设备和管路系统的安装质量和工作状况，并测量主机实际功率和润滑油、燃油的消耗量。主要有主机负荷试验、主机操纵性试验以及特种项目试验等。负荷试验是考核主机及其辅机持续运转的可靠性。操纵性试验是考核主机启动、换向、调速、限速、超速、最低稳定转速和临界转速等。特种项目试验是考核主机在特殊工况下（如单机航行等）的性能。对核潜艇，通常还应进行主机与应急动力的转换试验、汽轮主机的单缸运行试验、主循环泵特性试验、主冷凝器紧密性试验和鼓泡除氧试验等。

（撰写：李招贤 审订：张士豪）

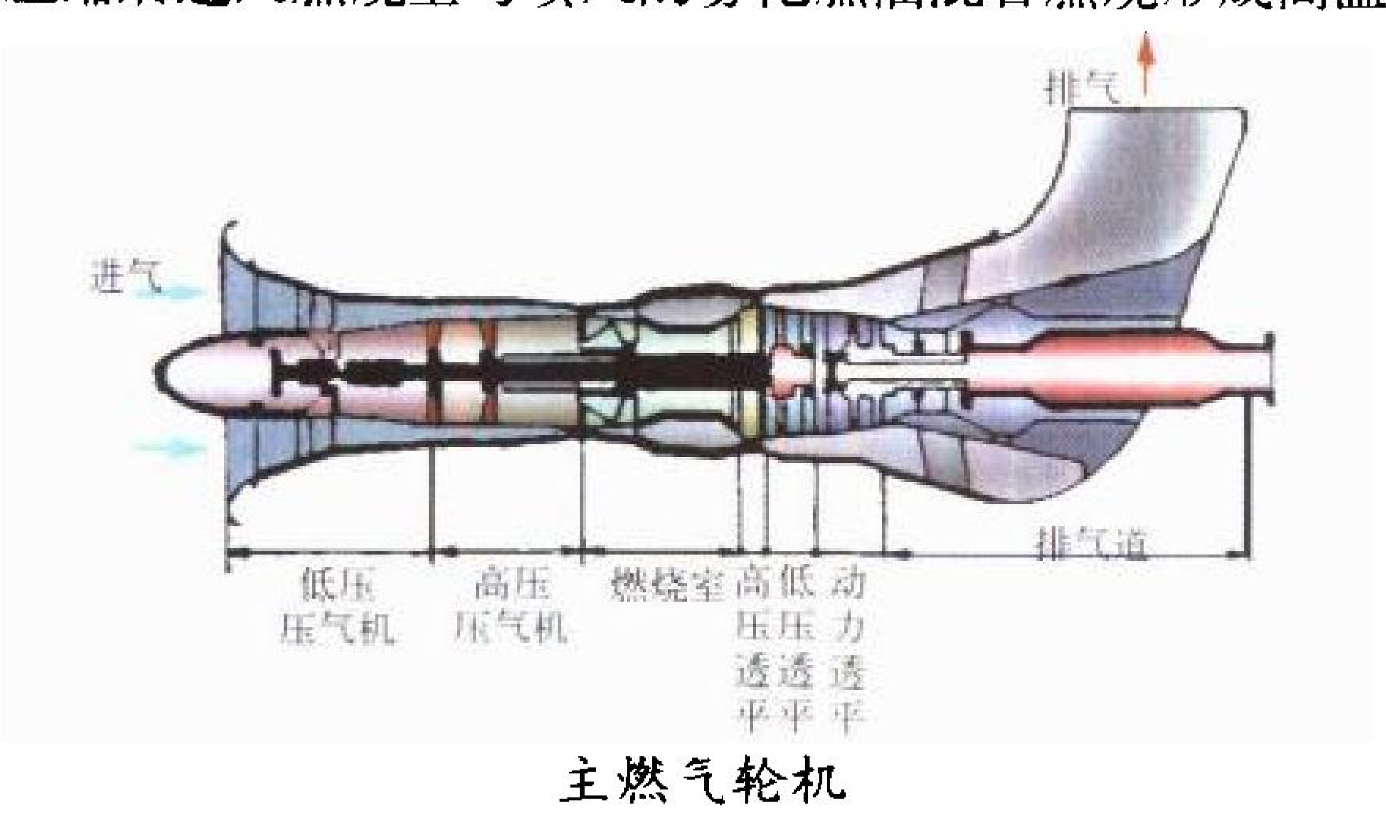
zhuqilunji

主汽轮机 main steam turbine 作为舰船推进动力的汽轮机。主汽轮机布置有专门提供使螺旋桨倒转的倒车级组。由于受螺旋桨吸收功率限制，主汽轮机的单机功率不超过55000 kW。汽轮机的工作转速一般在4500～8000 r/min 左右，需经齿轮减速器减速后经艉轴与螺旋桨相接。为便于在机舱内布置，主汽轮机可做成单缸或高压缸和双流路低压缸的双缸机组。对舰用主汽轮机有改善低负荷经济性的措施。

（撰写：于瑞侠 审订：王兆祥）

zhuranqilunji

主燃气轮机 main gas turbine 用作船舶推进的，工作参数、材料、结构及运行性能等能满足船舶航行要求的燃气轮机。主要由压气机、燃烧室、涡轮三大部件及附属系统等组成。通常以简单开式循环方式工作：压气机从外界吸入空气经压缩后进入燃烧室与喷入的雾化燃油混合燃烧形成高温燃



主燃气轮机

气，燃气在涡轮中膨胀作功，将热能的一部分转变成机械功。是一种连续回转、内燃、叶轮机械式的原动机。1947 年英国首次将航空涡轮螺旋桨发动机改装成炮艇用加速燃气轮机试航成功。此后，各国又有工业燃气轮机的改装型及专用型船舶主燃气轮机陆续研制成功，并投入使用。特别是 20 世纪60年代后，随着航空燃气轮机技术的迅速发展，航空改装型主燃气轮机不断完善和发展，增压比接近 30、燃气初温达到 1200℃ 以上，结构设计、冷却技术、调控新技术等更加合理、先进，使燃气轮机的油耗降低到 229.5 g/(kW·h)、翻修寿命达 8000 h 以上，单机功率超过 37 MW。燃气轮机用作船舶推进主机大幅度提高和改善了现代船舶的战术技术性能。在各国大、中型水面舰艇上得到了日益广泛的应用，发展很快。主燃气轮机分为全工况燃气轮机、巡航燃气轮机和加速燃气轮机三种。

（撰写：牛利民 审订：王国学）

zhutuijin diandongji

主推进电动机 main propulsion motor 直接或经齿轮传动机构为船舶提供主推进动力的电动机。在潜艇上，主推进电动机与经济航行电动机是有区别的，为提高装置效率、经济性、获得最大的续航力，在低速航行（巡航速度以下）时常采用 1 台或 2 台功率较小的经济航行电动机作为推进动力，在高速航行时使用主推进电动机。主推进电动机有直流和交流两种形式，除必须满足船舶环境条件要求外，其基本结构原理与一般电动机基本相同。但大型直流主推进电动机多采用双电枢和剖分机壳结构，为了便于维修和更换磁极，常采用旋转机座。直流推进电动机调速性能良好，但极限功率较小，通常用于破冰船、拖船、渡船、考察船和潜艇等机动性要求高的船舶电力推进。交流推进电动机极限功率大，但调速性能较差，常用于大型客船、潜艇、补给船等电力推进系统。随着电力电子技术、计算机技术和控制技术的发展，新型交流推进电动机已具有很好的调速性能。交流推进电动机又分为异步推进和同步推进两种形式。我国深潜救生艇的推进动力就是采用变频调速技术的交流异步推进方式，其主推进电机为潜水承压的交流异步电动机。永磁式同步电动机是一种机电一体化的新型电动机，体积小、重量轻、效率高、功率大，工作可靠，正在逐步取代直流推进电动机在船舶（如潜艇）上使用。

（撰写：唐嘉亨 审订：李殿璞）

zhuwei

主桅 main mast 位于船首，用于安装雷达等观察通讯设备的桅。其他的桅相对于该桅被称为副桅。

（撰写：刘玉秋 审订：聂 武）

zhuyazai shuicang

主压载水舱 main ballast tank 潜艇中为下潜、上浮而注排压载水所设置的专用水舱。其总容积等于潜艇水线面以上的水密容积，容积排水量就是潜艇的储备浮力。该水舱位于舷间和艏艉端。为便于操作，一般分为艏、舯、艉三组。布置时分左右两部分对称于中纵剖面。顶部设有集气用的通气顶罩，以保证水舱注满水时没有残剩气体。顶罩上有通气阀。底部有通海阀或流水孔格子板。通气阀和通海阀组成该舱的一对闭锁装置。无通海阀只有流水孔格子板的主压载水舱则设有应急舌阀。该阀位于舱顶部通气阀的下部，以便通气阀发生故障时将该舱关闭或打开。为向该舱吹入压缩空气以排水，舱内还设有压缩空气吹除管路。

（撰写：聂 武 审订：孙丽萍）

zhuyao goujian

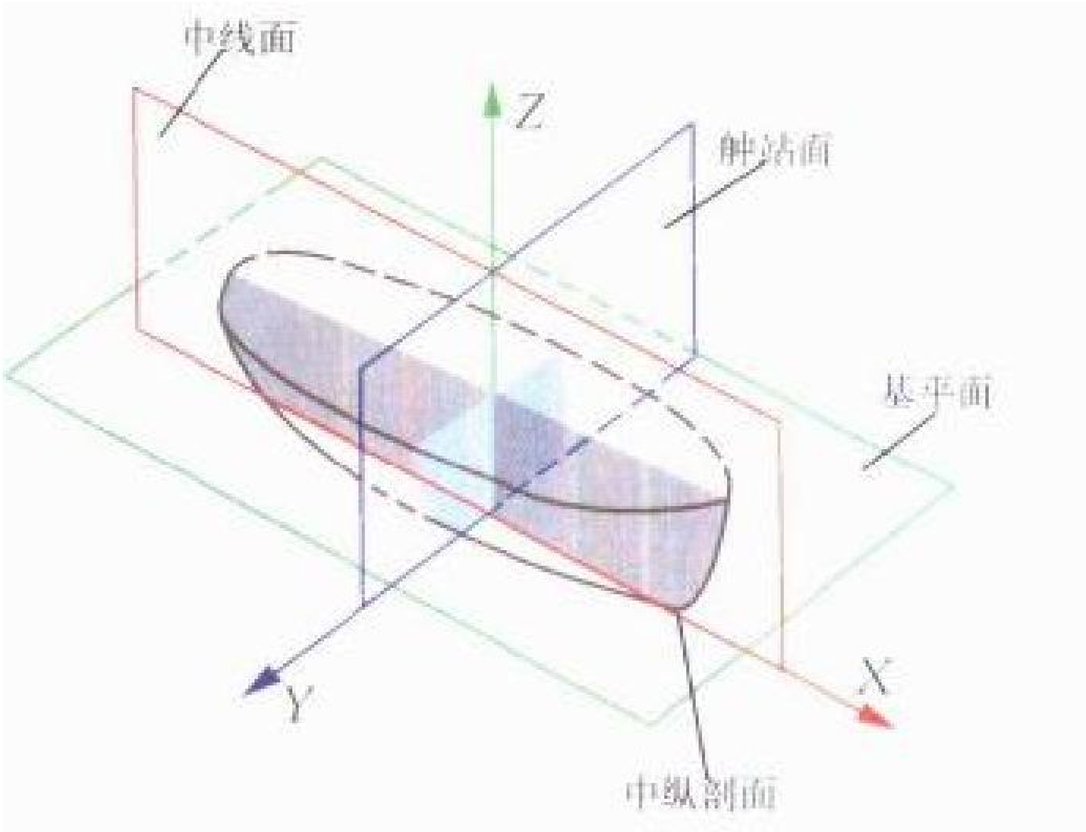
主要构件 primary member 船体中支持骨材或其他桁材的

构件。如舱口端梁、甲板纵桁、强横梁、强肋骨等。与之相对的是次要构件，指支持板的骨材，如纵骨、扶强材等。

（撰写：船 舜　修订：刘玉秋　审订：聂 武）

zhuzuobiao pingmian

主坐标平面 principal coordinate planes 固定于船上，用以确定船体型值和船上各部分位置的直角坐标系的(三个互相垂直的)坐标轴平面。其中，通过船长（一般指垂线间长）中点处龙骨上缘且平行于水线面的平面称基平面（又称基线面）；通过船体中线垂直于基平面的平面称中线面；通过船长（一般指垂线间长）中点垂直于基平面及中线面的横向平面称舯站面（与舯剖面重合）。各主坐标平面间的交线为坐标轴，其中，基平面与中线面的交线为 X 轴，以指向船首为正方向；基平面与舯站面的交线为 Y 轴，以指向右舷（在船舶导航中指向左舷）为正方向；中线面与舯站面的交线为 Z 轴，向上（在船舶操纵性中向下）为正方向。X、Y、Z 三轴组成船舶坐标系。主坐标平面的用途是在绘制船体型线图和进行船舶各种计算时作为参考平面。

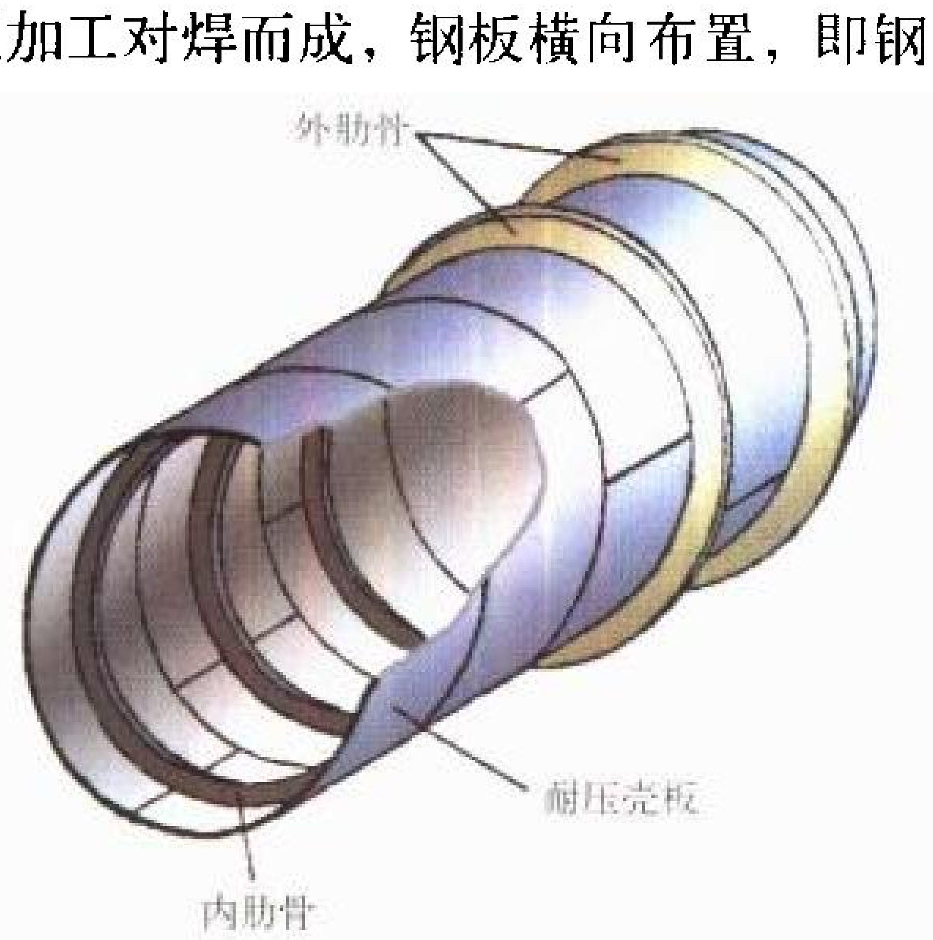


主坐标平面

（撰写：船 舜　审订：何国明）

zhuke jiegou

柱壳结构 cylindrical hull structure, cylindrical shell structure 潜艇耐压结构中呈圆柱形的部分。柱壳结构由壳板和肋骨组成，横截面呈圆形、纵剖面呈长方形。柱壳结构是耐压结构中最主要的构件。因潜艇在下潜时所受的主要外力是深水压力，所以柱壳结构采用横骨架式，有普通环肋壳体和带中间支骨的环肋壳体。现代潜艇直径和长度增大，总纵强度需要加强，所以又在骨架上增加了一定数量的纵骨，但仍以环肋骨为主壳板用大块钢板加工对焊而成，钢板横向布置，即钢板的短边沿首尾方向，以适应分段装配的要求，也便于加工焊接成圆柱形壳圈。环肋布置有内布置和外布置两种。肋骨布置在壳板以外时，可使内部结构简化，骨材淹没在水中，可提供少许浮力，但要求更高的焊接质量，且内部仪器固定困难。内布置则相反。在实际应用中，特大环肋布置在外，其余环肋一般采用内布置，也有采用内外交置肋骨布置，即在同一横截面上，一部分设置在内表面，一部分设置在外表面，但在肋骨端部有一小段内外重叠。壳体采用柱形是因为在均匀外力作用下只产生均匀收缩变形，壳板内部只有均匀压缩压变力而无弯曲应力，材料能得到充分利用，从而做到重量轻，材料省。柱壳结构承载能力强、制造简便、内部空间有利于舱室布置，常用于耐压船体中间部分和耐压指挥室和耐压升降装置室等。



柱壳结构示意图

（撰写：李治彬　修订：李传明　审订：聂 武）

zhucang danyuan

住舱单元 cabin unit 具有全部必要的生活设施，由壁板等组装而成的可以整体安装的居住舱室。可进行预舾装，适宜于标准化、系列化生产。有利于提高工效、缩短船台周期，且易保证质量，同时可减轻劳动强度。适用于同类型同规格住舱较多的船上，尤其是客船。

（撰写：水 运　审订：李传明）

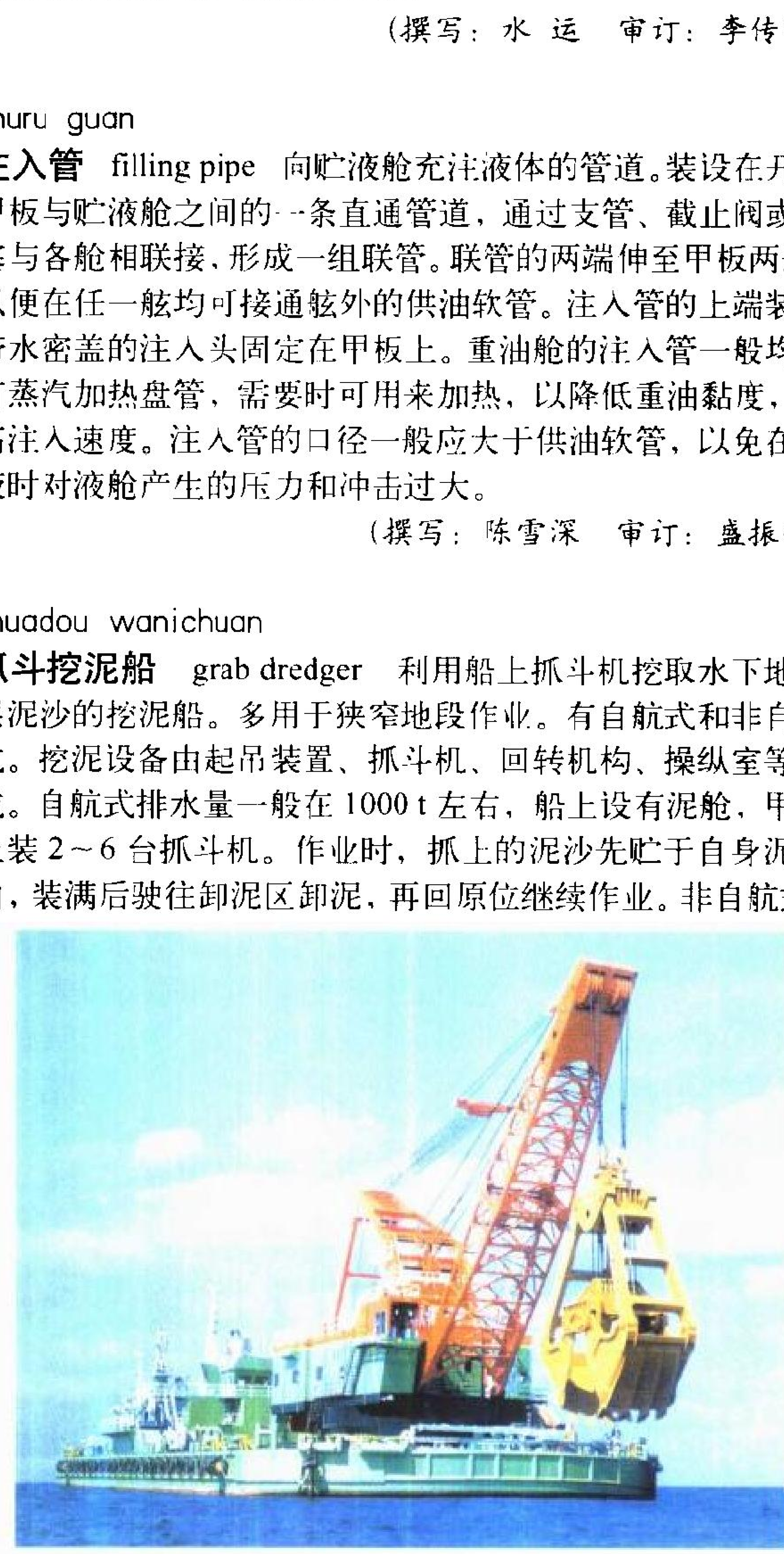
zhuru guan

注入管 filling pipe 向贮液舱充注液体的管道。装设在开敞甲板与贮液舱之间的一条直通管道，通过支管、截止阀或旋塞与各舱相联接、形成一组联管。联管的两端伸至甲板两舷，以便在任一舷均可接通舷外的供油软管。注入管的上端装有带水密盖的注入头固定在甲板上。重油舱的注入管一般均装有蒸汽加热盘管，需要时可用来加热，以降低重油黏度，提高注入速度。注入管的口径一般应大于供油软管，以免在充液时对液舱产生的压力和冲击过大。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

zhuadou wanichuan

抓斗挖泥船 grab dredger 利用船上抓斗机挖取水下地表层泥沙的挖泥船。多用于狭窄地段作业。有自航式和非自航式。挖泥设备由起吊装置、抓斗机、回转机构、操纵室等构成。自航式排水量一般在 1000 t 左右，船上设有泥舱，甲板上装 2～6 台抓斗机。作业时，抓上的泥沙先贮于自身泥舱内，装满后驶往卸泥区卸泥，再回原位继续作业。非自航式，


中国大型抓斗式挖泥船

排水量较小，船上不设泥舱，一般只装 1 台抓斗机，作业时抓上的泥沙由机动泥驳转运。抓斗机的抓斗，有平口、半齿、全齿和花瓣等型式。对不同的土质可调换不同的斗型。斗容为 0.5～25 m^3，挖深可达 60 m（水面下），生产能力每小时挖泥 20～400 m^3。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

zhuanshu jingjiqu

专属经济区 exclusive economic zone 在领海以外并邻接领海的一个海洋区域，其外缘与领海基线间的宽度不得超过

200 n mile。沿海国在这一区域内享有勘探和开发、养护和管理海床上覆水域和海床及其底土的自然资源的主权权利，并享有在该区域内从事经济性和开发勘探的主权权利；对这一海洋区域内的人工岛屿、设施和结构物的建造和使用、海洋科学研究以及海洋环境的保护享有管辖权。别国在该区域内享有船舶航行、飞机飞越、铺设海底电缆和管道的权利，但应遵守沿海国制定的法律和规章。沿海国为了对专属经济区进行有效的管理，可以制订必要的法律和规章。

（撰写：林 滨　审订：何国明）

zhuanshu yuqu

专属渔区 exclusive fishing zone 又称捕鱼专属水域或渔业保养区。沿海国为行使专属捕鱼权或为养护渔业资源，宣布在其领海以外划定一定范围的专属管辖水域。专属渔区又可分为专属捕鱼区和专属养护区。目前各国关于渔区的主张互不相同，有的渔区包括在领海内，有的渔区在领海外另行划定。渔区外围线从领海基线量起可达 15 n mile 到 200 n mile 不等。也有个别国家按地理特点或按鱼类划定渔区。沿海国在其专属渔区内享有专属捕鱼权和渔业专属管辖权。但不排除通过双边或多边国际协议，给予他国的渔船进入其专属捕鱼区的可能性，只是捕鱼时间、地区和捕鱼量等受到限制。对于违反规章的他国渔船，渔区所属沿海国有权扣留，并加以处罚。

（撰写：林 滨　审订：何国明）

zhuanxiang shiyan

专项试验 special test 围绕一项或几项使用（作战）功能专门进行的考核验收或科研试验。在舰船研制中，专项试验是舰船验收试验程序中的一个阶段。舰船建造完成，在订货方对舰船总体、系统、设备的建造和安装质量通过海上试验（称为接收前试验）考核并接收后，进行专项试验（又称为接收后专项试验）。专项试验主要是对舰船的电子、武器系统等军事负载（如导弹系统、舰炮系统、深水炸弹系统、鱼雷系统、甚低频通信系统、电子对抗系统、作战指控系统等）的战术技术性能进行考核试验，试验经费通常不包括在舰船建造总承包费中。专项试验一般具有以下特征（一项或几项）：需要多种系统（兵力）配合，投入的人力物力多，组织协调工作复杂；主要考核指标多数是以作用距离、精度、反应时间、干扰或抗干扰能力、可靠度等服从各自分布规律的随机变量或随机函数描述；试验技术难度大、试验周期长；有一定风险，需要强有力的、可靠的安全保障措施；进行过程中有可能发生涉外事务等情况。此外，舰船总体主要性能的试验项目一般应在接收前试验中进行，但对于受各种试验条件限制，制造厂在短期内无法组织试验的重大项目，经有关合同明确后，也可另行组织专项试验。

（撰写：张延飞　审订：尚邦贤）

zhuanyong yazaishui xitong

专用压载水系统 segregated ballast system 对油船专用压载水舱充、排压载水的系统。由压载泵、压载水总管和支管、吸入口和阀件等组成。一般为单线式布置，即由装设在压载泵吸入端的总管依次通向各油舱和艏压载舱，再由支管通至各专用压载水舱。压载泵排出管经排出阀通至舷外，与吸入管旁通，吸入管又与泵舱通海阀相通，故可分别对各专用压载水舱进行排水或注水。此系统与泵舱货油管系旁通连接，紧急时各货油泵可兼作压载泵使用。压载泵可用蒸汽往复泵或汽轮机离心泵，其排量视水舱容量而定，一般应与货油泵的排量相适应。专用压载水系统与货油装卸系统完全分离，在装卸货油的同时，可随时在任何水域排放压载水而不造成污染，故对提高货油装卸效率有利，可缩短油船停港时间。

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

zhuanguanpao

转管炮 revolving barrel gun 能绕轴线旋转的多管炮。各国装备部队的转管炮主要是 6 管或 7 管炮，身管口径多为 20 mm、25 mm 或 30 mm。多管转管炮的身管呈圆周均布，射击时各身管同时绕沿身管方向的中心轴线转动。每个身管转到圆周上同一位置（一般为最低位置）时击发弹药，而在圆周上其他位置依次完成退壳、开闩、压弹、输弹及闭锁等动作。转管炮击发弹药的间隔时间仅是单管炮射击循环时间的 1/7～1/5，一般射速高达 4000～6000 发/分，甚至更高。转管炮主要装备于舰艇、装甲车辆和战斗机上，用于对空目标的射击。目前，小口径转管炮由于射速高，弹丸能在近空形成有效散布，已成为舰船近程拦截各种导弹的有效防御武器。

（撰写：李守仁　审订：张家泰）

zhuanxiangdian

转向点 turning point 计划航线上预定改变航向的地点，或航行中因改变计划航线而改变航向时的船位点。转向点的选择应以有明显可靠物标，或转向前后能可靠确定船位的条件为宜。在狭水道或岛礁区航行的船舶，应尽量选择醒目易测的目标为转向物标，量出转向方位，再根据当时的风流影响及本船旋回性能决定转舵地点和舵角大小，保证转向后船舶仍处于预定的航线上。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

zhuangjia cangbi

装甲舱壁 armoured bulkhead 航空母舰等大型舰艇上为了抵御高爆鱼雷、水雷、聚能爆破弹以及半穿弹的攻击，保证机舱、航空煤油舱、弹药舱等重要舱室在攻击下不会破损，特别设置有装甲材料的舱壁。装甲舱壁一般采用装甲钢制造，厚度较大，可达 55 mm 左右。

（撰写：马继成　审订：吴荣宝）

zhuangjiajian

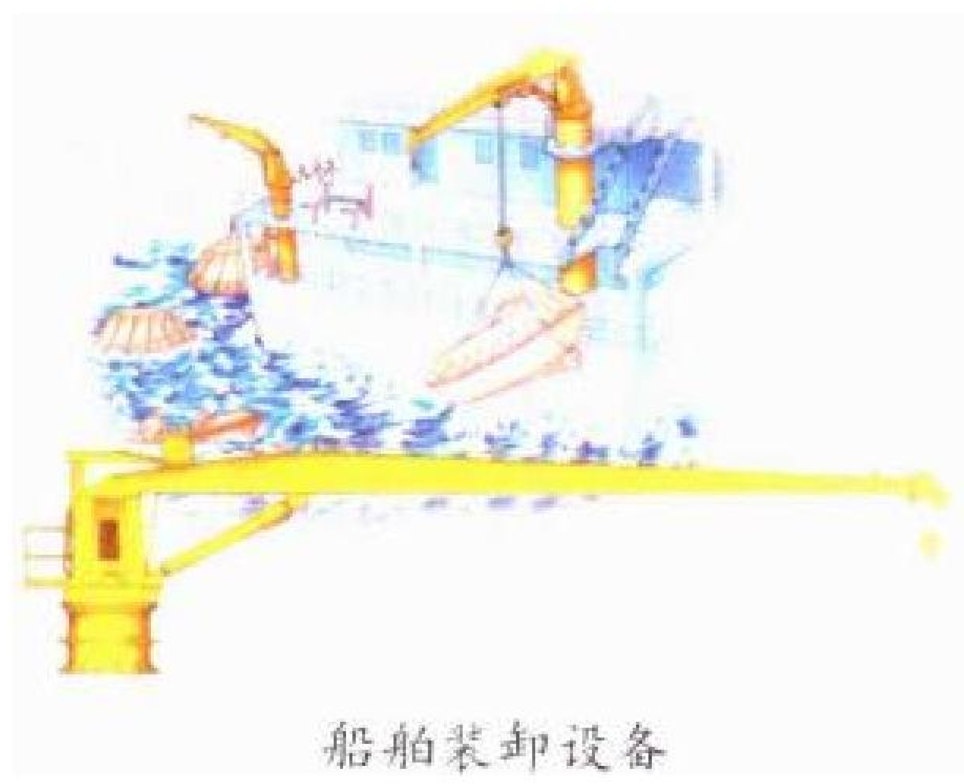
装甲舰 armoured ship 近代历史上一度出现的火炮威力强、船体装甲厚的水面战斗舰艇。是 19 世纪后半期至 20 世纪初期的海上主力战舰。从 19 世纪 30 年代起，随着舰炮破坏威力的提高，促使军舰采用钢质舰体，装甲加厚。遂于 19 世纪 50 年代出现装甲舰，并逐渐成为舰队主力。1859 年法国建成世界上第 1 艘装甲舰“光荣”号，满载排水量 5617 t，装有 30 门舷炮，舷装甲为 120 mm 厚的锻铁，采用蒸汽机和风帆推进。1862 年英国建成“勇士”号装甲舰，满载排水量 9210 t，船体为铁结构，装甲厚为 114 mm。从此以后，各国装甲舰竞相发展，并建立装甲舰队。还曾把战列舰也易名为装甲舰。20 世纪初，装甲舰的舰炮武器和装甲防护性能趋于稳定，装甲舰又普遍改称战列舰，并开始建造新型战列舰。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

zhuangxie shebei

装卸设备 cargo handling machinery 舰船上用以装卸货物以及航行、生活、作业和战斗用物资的设备。按装卸时舰船

航行状态分为停靠装卸设备和海上补给装卸设备；按货物与物资种类分为干货装卸设备、液货装卸设备；按装卸方式分为吊装设备、滚装设备、浮装设备、传送装卸设备、管道装卸设备；按货物在装卸时的状态分为散装装卸设备、包装装卸设备、成组装卸设备。散装液货和其他液体物资的装卸设备通常归属于船舶系统之中，如货油装卸系统。


船舶装卸设备

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

zhuangzai fang'an

装载方案 loading scheme 舰船各种不同的装载状态。根据可变重量的种类和数值的不同，军船可分为满载排水量、正常排水量和标准排水量几种典型的装载状态；民船可分为满载出港、满载进港、空载出港和空载进港几种典型的装载状态。不同船舶有不同装载状态，为防止产生过大的静水剪力、静水弯矩和扭矩，对可变重量的分布及其装载顺序都有相应的要求。（撰写：孙丽萍　审订：戴仰山）

zhuangzai kekaodu

装载可靠度 loaded reliability 鱼雷在规定的装载条件下和装载时间内，保证规定功能的概率。估算方法如下

$$R_c=\frac{\text{装载的鱼雷数}-\text{装载故障的鱼雷数}}{\text{装载的鱼雷数}}$$

对于舰用和潜用鱼雷，其装载条件是指携带舰艇处于航行或锚泊两种状态时，舰艇鱼雷发射管或鱼雷舱内雷架上的环境条件；对于空投鱼雷，其装载条件主要指飞机的机载环境条件。鱼雷在装载期间，处于不工作状态，但其所处的环境条件要比贮存期间的环境条件恶劣，主要承受温度、湿度和振动应力。三种应力或应力组合会导致故障的发生，影响鱼雷的作战使用。装载可靠度反映鱼雷的战备完好性，是鱼雷重要可靠性参数之一。（撰写：陈大圣　审订：王大钧）

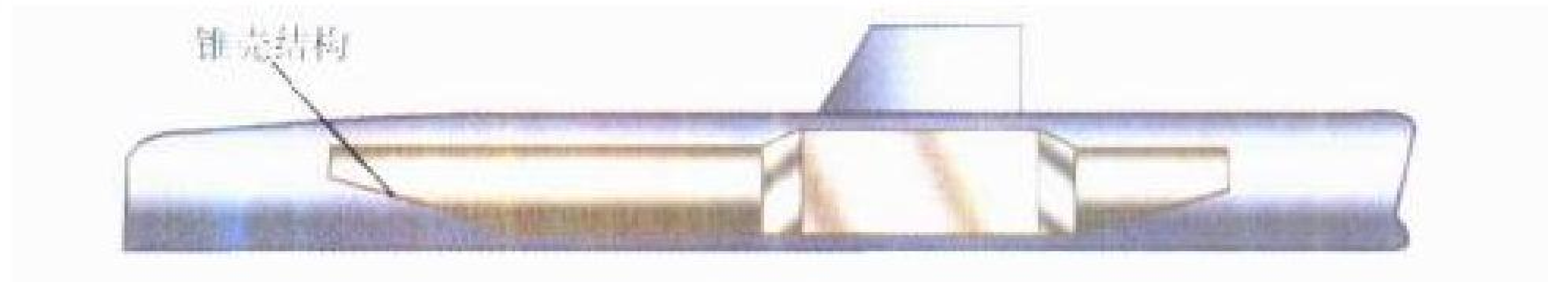
zhuangshui shiyan

撞水试验 water impact test 为研究鱼雷、导弹、深水炸弹、水雷、宇宙飞船回收舱等物体从大气进入水中时与水面撞击过程所做的试验。一般在出入水试验水池中进行。撞水时，水面的反冲力对入水物体施加很大的冲击载荷，与静载荷相比，其冲击载荷可使物体构件产生很大的变形、应力和颤振。撞水试验就是要研究入水物体的外形、重量、入水角、着水速度、撞水时产生的飞溅现象及表面效应等与物体构件的变形、应力与颤振之间的关系，以减少冲击载荷，防止入水物体构件以及仪器设备的损坏。

（撰写：吴善勤　审订：盛振邦）

zhuike jiegou

锥壳结构 conical hull, conical shell structure 潜艇耐压船体中呈截头圆锥形部分的结构。潜艇耐压船体的要求中，最重要的是对强度和稳定性的要求，当耐压船体的直径发生突变时，或者在壳体的首尾端，为避免应力集中，保证结构的强度和稳定性，就必须采用过渡结构。一般情况下，采用锥体过渡，即在不同直径的圆柱壳中间嵌入一段锥壳，形成锥—柱结合体，根据过渡锥壳形状的不同，有正锥过渡和斜锥过渡两种。锥壳结构是由环肋和壳板组成、其结构与柱壳结构



潜艇耐压船体结构

基本相同。其横剖面为圆形、纵剖面为梯形，在首尾端部，锥壳的纵剖面有时也呈抛物线形。锥壳结构因其承载能力好、制造简单，广泛应用于潜艇耐压壳体过渡结构和潜艇的首尾端。（撰写：李治彬　审订：聂武）

zhuojianqu

着舰区 landing area 舰载机着舰的区域。航空母舰飞行甲板上三大功能区之一，其主要功能为借助配设的着舰设施，保障待降舰载机的安全着舰。着舰区的着舰跑道通常设置于斜角甲板区域，并与舰中线面成一定夹角。当弹射装置或滑跃起飞跑道设置于着舰区内时，该区称为起飞—着舰区。搭载垂直着舰飞机的航母，其起飞区兼作着舰区。着舰区配设目视助降设施。对阻拦着舰舰载机的着舰跑道后部还配设阻拦装置，包括阻拦索和应急阻拦网，前者用于舰载机的正常阻拦着舰，后者用于舰载机的应急阻拦着舰。

（撰写：陈传铮　审订：沈俭）

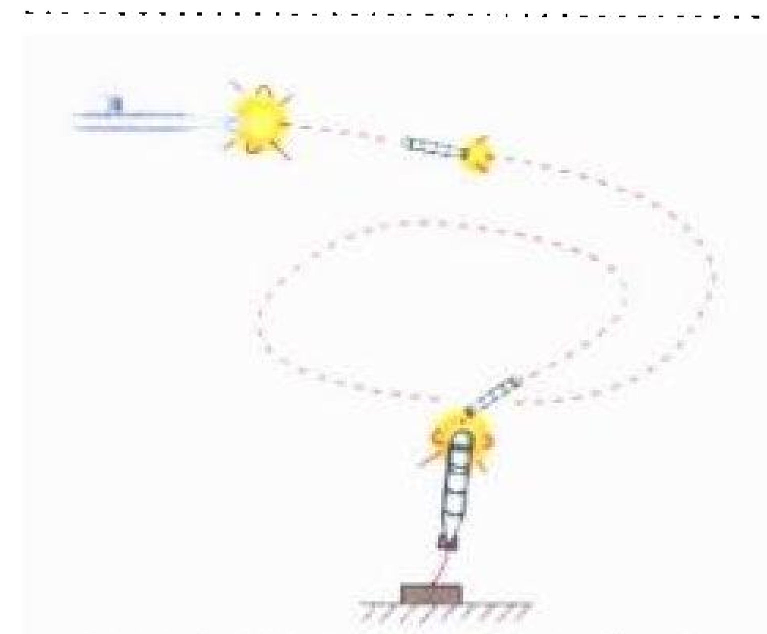
zidao shenshui zhadan

自导深水炸弹 self-homing depth charge 又称制导深水炸弹。装有自导装置的深水炸弹。舰艇上装备的主要是无动力的自导深水炸弹，该类深弹装有主动声自导装置和将深水炸弹导向目标的操纵舵机。深水炸弹入水后，在重力作用下下沉，自导装置开机，当搜索到目标时，控制舵机带动翼板转动，控制深水炸弹以一定的偏航角滑向目标，可提高深水炸弹命中概率。一般采用聚能装药方式。声自导作用距离几十至一百几十米。如苏联在20世纪80年代末装备的 Запад 深弹（用 РБУ-6000 发射装置），即为自导深水炸弹，其战斗部可与弹体分离，以16 m/s速度下沉，自导作用距离130 m，采用聚能装药，齐射命中概率可达80%；СЗБ 自导航空深弹的最大偏航角为60°，对潜艇命中概率200 m深时提高1.2～1.5倍，600 m深时提高4～8倍。瑞典的KAS 2000舰用火箭式自导深弹、英国的MK 11改进型航空自导深弹等均性能较好。

（撰写：龚滩　审订：全锡珂）

zidao shuilei

自导水雷 homing mine 以锚雷雷体为系留平台，以封装在雷体内的小型自导鱼雷为战斗部的水雷。该雷布设后，由雷锚通过短雷索将雷体系留在海底。当其引信发现并确认目标后，雷头盖打开，释放出鱼雷。鱼雷根据引信提供的目标参数，自动跟踪打击目标（水面舰艇或潜艇）。美制 MK60 就是

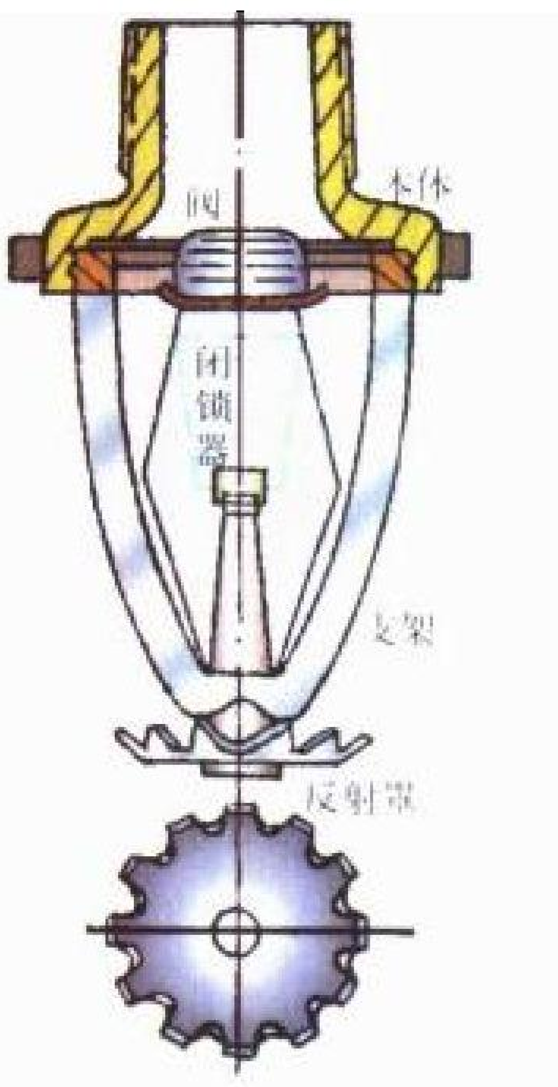

自导水雷目标打击示意图

以铝合金容器为锚雷雷体，以封装在其内的MK46鱼雷为战斗部的自导水雷。该水雷可用潜艇、飞机、水面舰艇布设，主要用于打击潜艇。自导水雷的特点为警戒范围大，跟踪距离远，打击精度高；但结构复杂，技术难度大，成本高。

（撰写：李玉才　审订：董大群）

zidong penshui miehuo xitong

自动喷水灭火系统 automatic sprinkling fire extinguishing system　利用火灾发生时产生的高温，使喷水器自动开启喷水的固定灭火系统。由压力水柜、电动水泵、输水总管和支管、阀件及喷水器等组成。喷水器分闭锁式和开放式两种。闭锁式喷水器又分为易熔型和玻璃球型。易熔型喷水器的出口由易熔合金或用塑料制成的锁片堵塞，受热即熔化脱落，管内压力水即喷出成雾而灭火；玻璃球型喷水器的出口由充有挥发性液体的玻璃球堵住，球内液体受热蒸发膨胀使球破裂，管内压力水自动喷出成雾而灭火。这两种型式的喷水灭火系统均有干式和湿式之分，干式系统在喷水器内充以压缩空气，当压缩空气排出时，压力水经平衡阀喷出而又不会结冰，适用于寒冷水域；湿式系统为喷水器内随时充有压力水，适用于较暖水域。开放式喷水器平时处于开放状态，通过火警探测器和电磁水阀的联动而自动喷水。此系统的布置可按舱室区域成组划分，每组各配适当数量喷水器。此系统适用于乘员较多的舰船公共场所、居住舱室及服务性处所。



自动喷水器

（撰写：陈雪深　审订：盛振邦）

zihangshi shuisheng you'er

自航式水声诱饵 self-navigating underwater sound decoy　本身带有动力装置可自航的水声诱饵。从鱼雷发射管发射出去之后，可借助自身的动力装置和引导系统，在水下以设定速度和航向航行预定距离，并能产生与潜艇辐射噪声，或声呐、鱼雷回波相同的多种诱骗信号。该诱饵抗击鱼雷攻击的效果显著，是水声诱饵中极为有效的一种水声对抗器材。其有效性主要体现在初始阶段被鱼雷捕获的概率和引导鱼雷跟踪的时间和距离等。声诱饵要取得成功的抗击效果，在初始阶段必须做到先于潜艇被自导鱼雷捕获，或在自导鱼雷已捕获潜艇时，代替潜艇被捕获。只有这样，声诱饵才能利用自身模拟潜艇声学特性和机动方式的功能，将鱼雷引导到与本艇不同的方向上去。

（撰写：赵俊渭　审订：马远良）

zihang shuilei

自航水雷 self-propelled mine　布设后能自航至预定海区变为普通沉底雷或锚雷的水雷。由引信、辅助仪表、控制系统、动力系统、导航定位系统，以及炸药等构成。现役自航水雷一般是由退役鱼雷改装而成。如美制MK67就是鱼雷改装成的自航水雷。该雷一般用潜艇布设，从鱼雷发射管射出，在控制系统作用下，由动力系统推进自航，至预定海区变为普通水雷。自航水雷的特点为布雷时潜艇远离敌基地、港口，隐蔽性好，降低了布雷潜艇的风险。新型远程自航水雷，自航距离远，导航定位精度高，雷位准确。自航水雷适合布设攻势雷障。

（撰写：李玉才　审订：董大群）

zijiu shebei

自救设备 self-saving apparatus, self-aid equipment　装备在舰船上，当舰船遇险时供船员自救使用的各种设备和器材的统称。包括损害管制器材、救生设备和求救信号器材。损害管制器材有堵漏器材、排水器材、消防器材、管道电缆修复器材等。救生设备有救生艇、救生舢板、气胀式橡皮艇、救生筏、救生圈、救生背心、救生衣和救生带；潜艇艇员有水下脱险呼吸器、快速上浮脱险服、救生浮标，以及救生平台、救生闸套、快速调压筒、救生球、救生舱等。求救信号器材有音响、发光（烟雾）信号弹、救生电台、潜艇失事信号浮标和无线电失事信标机等。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

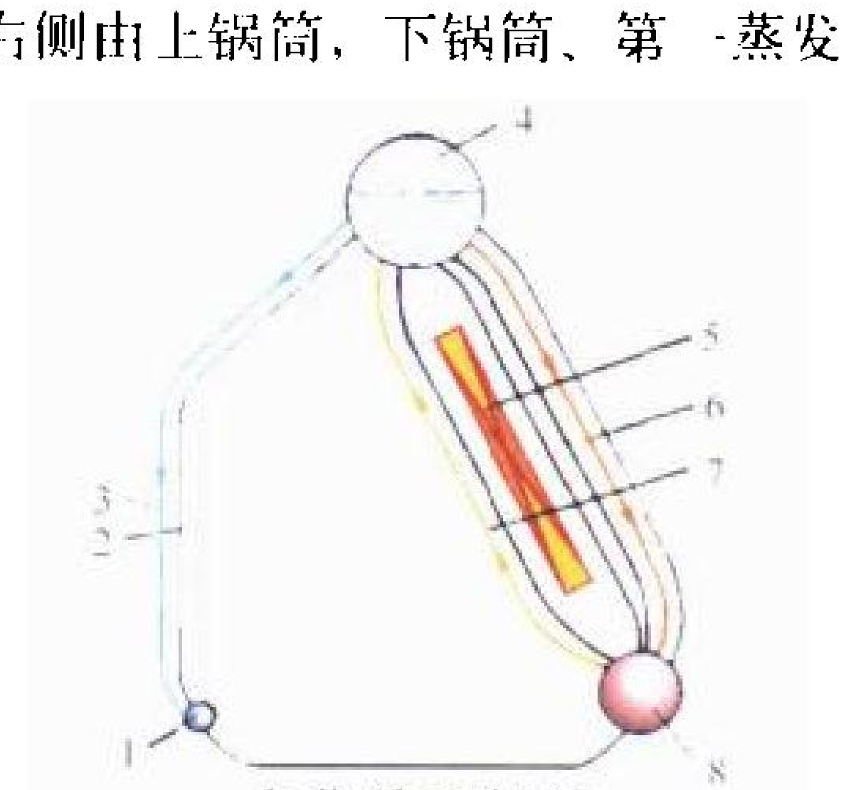
ziran huanjing fushi shiyan

自然环境腐蚀试验 corrosion test in natural environment　测定材料在淡水或海水、大气或土壤等自然环境中腐蚀情况的试验。腐蚀的主要类型有均匀腐蚀、电偶腐蚀、缝隙腐蚀、孔蚀、晶间腐蚀、选择性腐蚀、磨损腐蚀、应力腐蚀、微生物分解腐蚀等。其中，大多数腐蚀属于电化学腐蚀的范畴，其阳极过程主要是氧的去极化作用，即吸氧腐蚀。由于材料在自然环境中对环境条件的敏感度各不相同，其腐蚀的类型也各不相同。因此，自然环境腐蚀试验一般将经过表面处理的材料试样置放于特定的自然环境（或模拟的自然环境）中，根据材料的材质和腐蚀类型的不同，采取不同的试验方法。金属材料，常用的腐蚀方法有表面观察法、重量法、电化学试验法、局部腐蚀试验法等；非金属材料，常用的腐蚀试验方法有重量法、机械性能比较法、静态浸泡法等。

（撰写：邱伯华　审订：刘琳）

ziran xunhuan guolu

自然循环锅炉 natural circulation boiler　借水和汽水混合物的比重差使锅水自然地按一定线路循环流动以增强换热能力的锅炉。近代船用水管锅炉均为自然循环锅炉。如双锅筒单烟道水管锅炉的左侧由上锅筒、集箱、上升管（即水冷壁）和下降管组成一循环回路；右侧由上锅筒、下锅筒、第一蒸发管束和第二蒸发管束组成另一回路。在左侧回路中，水冷壁管接受炉膛的辐射热，部分水汽化，管内为汽水混合物；下降管不受热，管内为液态水。由于下降管和上升管流体的比重差，使锅水按图中箭头所示回路自然地循环流动。在右侧回路中，靠近炉膛的管束中的水吸热较多，水汽混合物的比重较小，成为上升管，离炉膛远的管束成为下降管。负荷变动时，部分下降管可能变成上升管，有些管排处于上升和下降之间，汽水混合物流速很低，甚至停滞，换热能力下降，导致管子烧坏。为了保证循环可靠，热负荷较高的锅炉装有管径较大的不受热的下降管，受热管倾斜度应大于30°。循环回路应有一定的



自然循环锅炉

1—集箱；2—上升管；3—下降管；4—上锅筒；5—过热器；6—第二蒸发管束；7—第一蒸发管束；8—下锅筒

高度，以增加流动压头。回路布置时，应尽量减少流动的局部阻力。不同形式的锅炉有不同的自然循环回路。

（撰写：王乃义　审订：于瑞侠）

zishengshi zuanjing pingtai

自升式钻井平台 jack-up drilling platform　能自行升降进行海上钻井作业的平台。由平台甲板和三、四根甚至更多的桩腿组成，每根桩腿利用液压或齿轮齿条装置，各自相对平台甲板上下升降，各桩腿互相独立不连接。平台甲板一般分二层，其上层设有钻井设备、钻井器材和生活保障舱室等。移航时将全部桩腿升起，拖至井位后，再将桩腿下降插入海



中国建造的自升式钻井平台

底，然后平台升起到一定高度，整个平台就像一张“桌子”一样放在水中，可进行钻井作业；钻井完毕将平台降到水面，再把桩腿拔起，又可拖航转移阵地。自升式钻井平台移动方便，作业稳定，受风浪影响小，效率高，成本低，工作深度为 60～100 m，发展较快，目前约有半数钻井平台采用此种形式。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

zishiying zidongduo

自适应自动舵 adaptive autopilot　具有自适应功能的船用自动操舵仪。自适应自动舵控制器的参数可随着外界环境条件(如船舶装载、航行水域的水深、航速、海况等)的变化，具有自整定的功能，以使船舶航行保持最佳状态。自适应控制的方法多种多样，基本算法是基于参数估计的自校正算法和基于参考模型的模型参考算法。自适应自动舵通常有两种工作方式：经济航行和精确航行。经济航行适用于广阔海域，以节省燃料为主要目标；精确航行适用于狭窄水域，以准确安全为目标。采用自适应自动舵可以节省燃料、缩短航行时间和减少舵机磨损。自适应自动舵在大型远洋船舶上具有明显的效果。

（撰写：赵国良　审订：李殿璞）

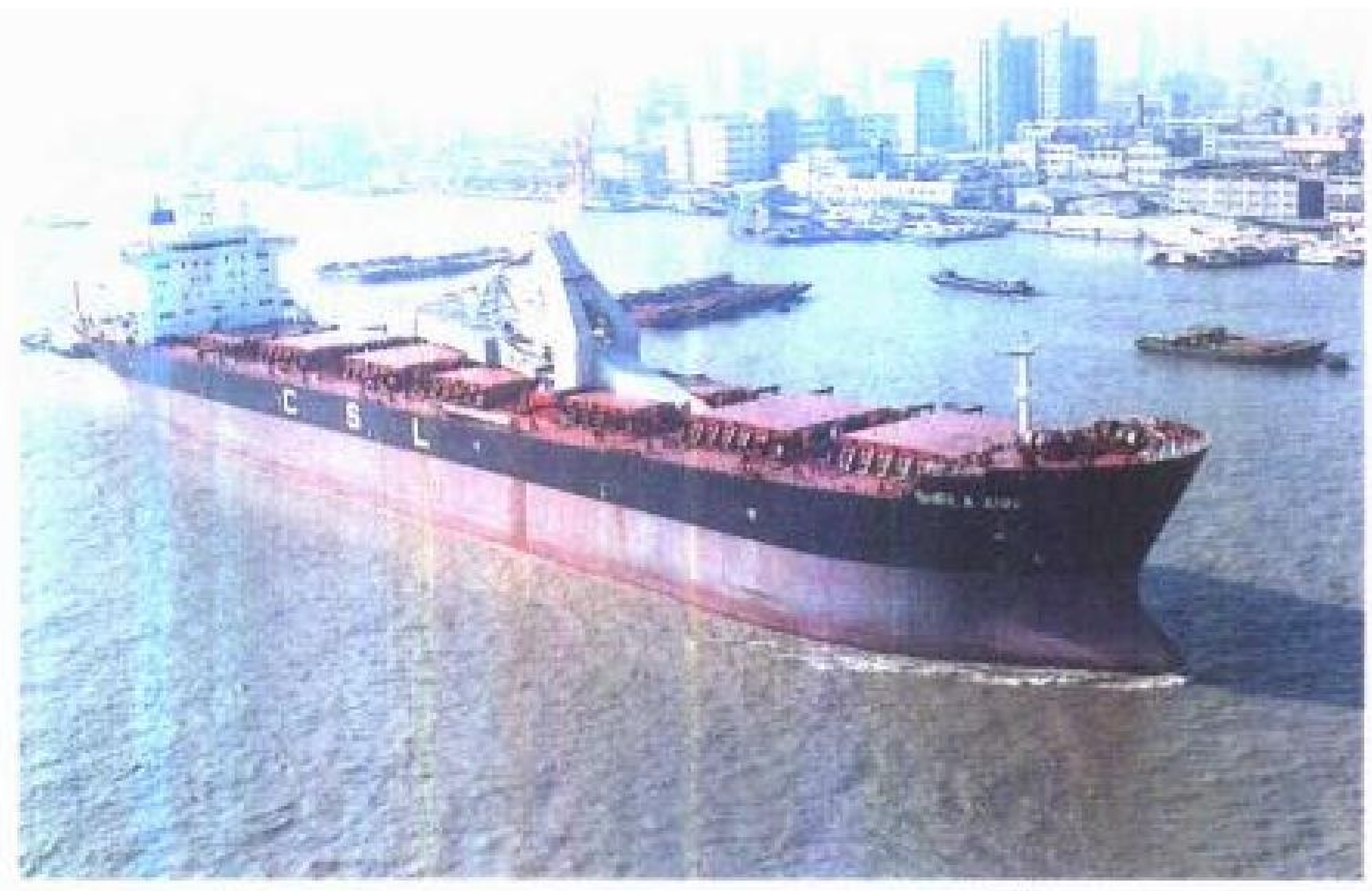
zixieshi qianshui

自携式潜水 self-contained diving　又称轻潜水。潜水员使用自携气源潜水装具进行的潜水。其特点是装具轻便，行动灵活，活动范围广。主要缺点是受携带气体限制，水下停留时间较短。这种潜水方式既用于作业潜水，也用于运动潜水；既用于空气潜水，也用于混合气式氧气潜水；既用于非饱和潜水，也用于饱和－巡回潜水。主要用于两栖侦察、特种袭扰、水下作业及运动潜水等。使用氧气作为呼吸气体潜水时，一般潜水深度在 10 m 以浅；使用空气作为呼吸气体潜水时，一般潜水深度在 60 m以浅；使用人工配制的混合气作为呼吸气体潜水时，潜水深度可大于 60 m。根据潜水作业的要求，潜水员也可由水面通过软管供气，而自携气源作为应急气源使用。

（撰写：张仁存　审订：张诗温）

zixieshi sanhuochuan

自卸式散货船 self-unload bulk carrier　船上设有自动卸货设备，以连续输送方式将散装货自动卸出船舱的散货船。通常为艉机型，货舱剖面呈 V 形或 W 形，舱底下设置贯通全船纵向输送带，散货经由可控制的斗门自流入输送带，散货随即送到置于艏部或艉部的提升输送机，经提升被送到露天甲板上的投料输送机，再利用悬臂输送带投送到岸上堆



中国出口加拿大的7万吨级自卸散货船

砌。卸货过程自动化，大大提高了卸货效率，缩短了停港、停靠码头的时间，广泛用于短途运输水泥、谷物、食盐、矿砂等大宗货物。自卸式散货船结构较复杂，设备较多，造价比普通散货船高出 15%～20%，但具有省工省时的鲜明优越性，使其得到了较快发展。

（撰写：王　青　李　浩　审订：王印秀）

ziyanmai shuilei

自掩埋水雷 self-buried mine　布设后沉于水底，并能将自身掩埋在泥沙之中的水雷。该雷一般由引信、辅助仪表、炸药及自掩埋装置（或系统）等组成。“自掩埋”是该雷特有的功能，有如下几种自掩埋方式：(1) 水雷布设后坐底，安装在雷尾部的挖掘装置旋转，挖掘底部泥沙，经雷体内部通道，从雷头部排出，将自身置于自掘的坑中，并用排出的泥沙掩埋。(2) 水雷布设后卧底，由安装在雷体两侧的机械手掏出水底泥沙，将自身掩埋。(3) 水雷布设触底时，利用自身的重量、惯性和特殊的雷尾结构外形，垂直插入浅底泥沙之中。自掩埋水雷的特点为隐蔽性好，抗探测、抗猎雷能力强；但附加的自掩埋装置（或系统）尺寸大，影响装药量，能耗大。

（撰写：李玉才　审订：董大群）

ziyoubo

自由波 free wave　静水面受到外力（如风力）作用，或物体扰动水面之后（如船在水中运动），水质点离开其平衡位置做轨圆运动，并向一定方向传播的现象。通常把受到风力作用而产生的海水表面起伏现象称为海浪，而把船舶运动所产生的波浪称为船兴波。风力停止后或远离物体作用力的水域中的波浪称为自由波。前者称为涌浪，后者称为船波。自由波是比较规则的波浪，当水深改变时，自由波的波长、波幅等也要发生变化。船波是船兴波的主要组成部分。自由波属重力波。

（撰写：朱念昌　审订：李积德）

ziyou hangsu

自由航速 free running speed 船舶不拖带其他船（物）时的航速。在设计有拖带作业的船舶时，如以自由航行为主，则拖曳航行时主机功率不能发足；反之，自由航行时主机功率也发不足。在具体设计中需按实际使用最多的状态为设计基准。参见拖曳航速。（撰写：贾国志 审订：李积德）

ziyou yemian

自由液面 free surface 船舶液舱未装满时液体的自由表面。当船舶横倾或纵倾时，液面保持与舷外水面平行，舱内液体重心向倾侧方向移动，增加了额外的倾斜力矩，使船舶倾斜加大，相当于船舶稳性降低。船舶设计时，要力求减小自由液面对稳性的影响。自由液面对稳性的影响可通过自由液面修正值的计算得出。

（撰写：杨彦声 审订：李积德）

ziyou yemian xiuzheng

自由液面修正 free surface correction 由于船上自由液面的影响而对船舶稳性所作的修正。船舶在倾斜时舱柜内液体的流动，使其重心移动，产生倾斜力矩。对初稳性的影响可归结为使船的初稳心高减少一个修正值$\rho_f i_x/\rho\nabla$。其中ρ_f为液体密度；i_x为自由液面对其自身倾斜轴线的惯性矩；ρ为船所排开液体的密度；∇为船的排水体积。显然，自由液面修正量主要与自由液面的尺度有关。为减少自由液面对船舶稳性的影响，常用舱壁分隔液体舱柜，以减小i_x值。自由液面对大倾角稳性的影响可归结为使船的复原力臂减少一个修正值，此值不能用上述方法计算，但上述减少自由液面影响的措施仍然有效。当船上有数个自由液面舱柜时，总的自由液面修正值等于各舱柜修正值之和。

（撰写：船 锌 审订：林 滨）

ziyou zihang chuanmo caozongxing shiyan

自由自航船模操纵性试验 free running ship model maneuvering test 在水池中，用自由自航船模进行的操纵性试验。船模上装有螺旋桨、舵和相应的动力系统、控制系统和测试系统。用无线电遥控船模进行规定的机动试验，典型的操纵性试验有回转试验、螺旋试验、逆螺旋试验、回舵试验、Z形试验、正弦操舵试验、平行移船试验和启动、停车、倒退等试验。试验时测量船模的轨迹、速度、艏向角、舵角、横倾角等，经数据处理得到船舶操纵性特征参数。自由自航船模操纵性试验设备简单，方法简洁，得到的结果有明确的物理意义。但试验只能得到表示流体动力综合影响的参数，由于不能满足流体动力全相似，故试验结果有尺度效应问题。

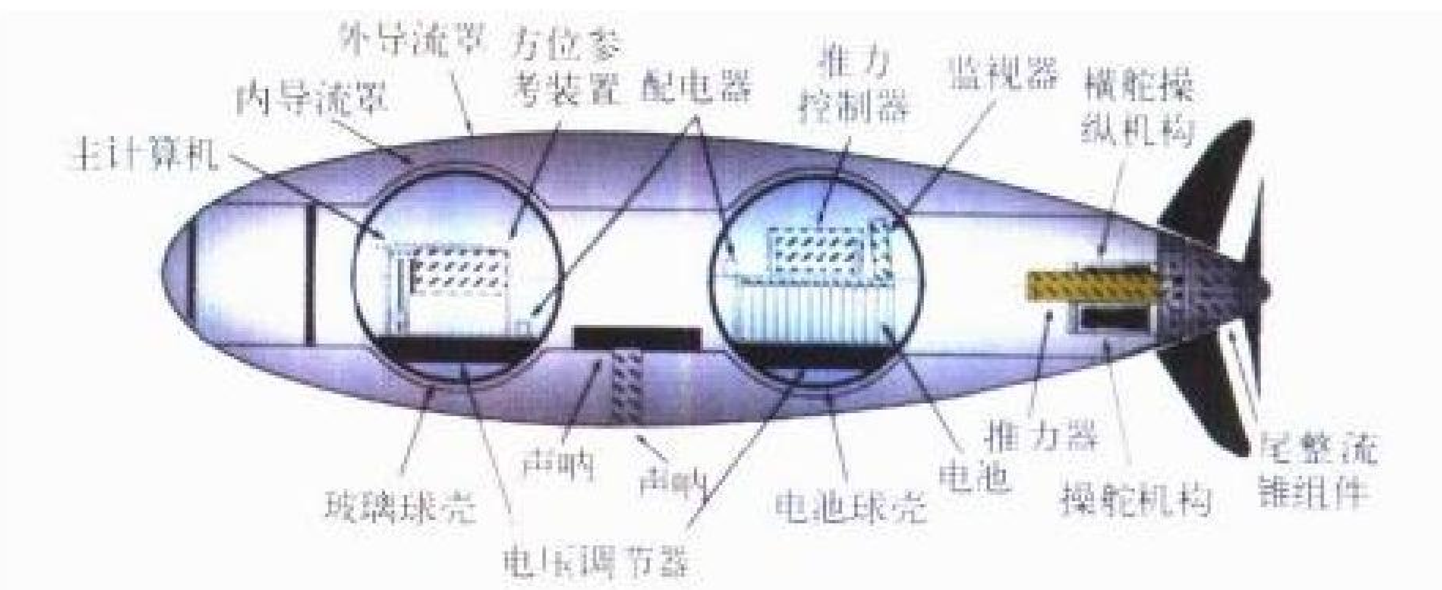
（撰写：楼连根 审订：盛振邦）

zizhishi mieleiju

自治式灭雷具 autonomous mine disposal vehicle 无缆自治航行并能独立执行探测、识别及灭雷任务的高度智能化的灭雷具。装备有推进动力装置、高能量密度能源、精密定位导航设备、微型计算机、智能元件、各种探测识别设备（如前视声呐、侧扫声呐、微光或激光水下电视、图像声呐、超导磁梯度仪等）、水下通讯设备、机械手及灭雷武器等。自治式灭雷具能根据一组给定的高级指令独立自主地航行到指定海域，自动定位、导航及避碰，自动执行搜索水雷任务。当发现目标后，能进行自动识别，并自动作出灭雷决策与行动。无决策功能的自治式灭雷具可按全程预编程方式执行任务，并在母舰操作人员监控下进行。自治式灭雷具在执行任务过程中，对全部有用信息进行详细记录，也可通过水声传输链向母船发送。由于这种灭雷具在水下机动灵活、能耗低，可以隐蔽地执行水雷侦察及灭雷任务，故发达国家都在积极开发研究，目前尚处于试验研究阶段。主要关键技术包括长续航力的高能量密度推进能源；高数据率水下通讯；精确定位与导航；复杂海底环境条件下的水雷目标识别；人工智能控制、数据处理及任务管理与决策；安静型、轻型合成壳体航行体的设计等。（撰写：钟定扬 审订：王祖荫）

zizhushi shuixia yunzaiqi

自主式水下运载器 autonomous underwater vehicles (AUV) 也称无人驾驶水下运载器(unmanned underwater vehicles)。能够自推进、自导航并装有多种传感器和工具以完成特定任务的水下运载器。目前实用的AUV中，较大者长达10.7 m，排水量8600 kg；较小者长仅0.45 m，重量(在空气中)只有7 kg；多数AUV的长度在2～7 m之间。有些较小的AUV也被称为水下机器人。AUV在军事上和科学研究上的应用开发历史已达50年以上，是目前所有类型水下运载器中最先进的一类。近年来由于海上油气田已逐渐移向深水海域，而原来在油气



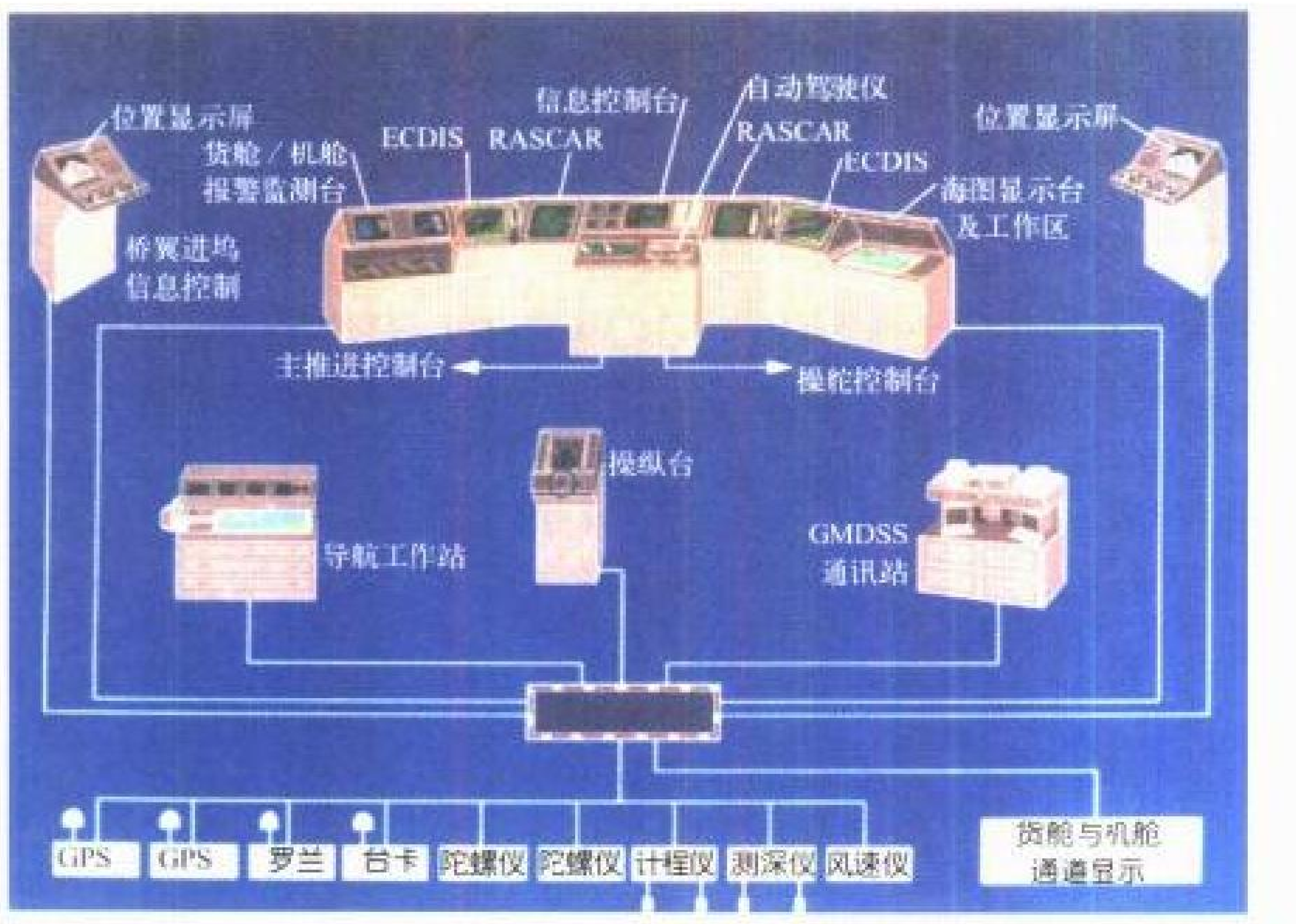
一种AUV构成示意图

田中应用较多的远距离操作潜水器(ROV)或拖曳式潜水器已不能适应要求，所以AUV凭借其航速较快、定位精度较高和传感器较多的优势，被迅速引入海上油气田的工程作业之中。AUV的发展方向，一是增强AUV本身的各种能力，如从声呐、动力源、视像设备、导航定位设备等的配置上予以改进；二是与远距离操作水下潜水器(ROV)组合成一体，成为混合式AutRov系统（自动化远距离操作水下潜水器）；三是利用计算机使之智能化。AUV成为当今各国最受重视的一种水下运载器。（撰写：何国明 审订：蒋全英）

zonghe chuanqiao xitong

综合船桥系统 integrated bridge system(for merchant ship) 又称集成船桥系统。或称一人船桥（one-man bridge）。置于船舶桥楼驾驶室里具有多种功能的集成电子系统。理想的综合船桥应能将导航、通信、机舱自动控制、货物装卸作业操纵等各种功能集于一体，一名值班驾驶员便可完成上述各种任务。目前综合船桥系统还只能做到有限功能之综合，或叫半综合。例如，有的包含2个自动雷达标绘仪（ARPA）、1个数字化海图和1个地图管理系统，或者再加1个即时情况报告台和若干接口；有的是将雷达与自动驾驶仪集成一体，或者再加上1个电子海图显示与信息系统，由1个多功能显示控制台进行操纵；有的采取模块化结构，即分别制备海图及标绘、驱动、控制、通信等多种标准模块，销售时根据不同用户要求组装成一系列略有差异的系统；有的主要兼备导航和推进控制两方面的功能，既能显示与控制船舶位置、航

向、航速、航线、目标和水深，也能显示和控制发动机转速、推进器状态、舵角、风速、风向等；有的则能综合来自各种导航设备（GPS、DGPS、陀螺仪、计程仪、测深仪等）的信息并在电子海图上显示本船的位置。采用综合船桥的突出优点是能节省人力和燃油以及有利于保证航行安全（其电子海图和自动雷达标绘仪起避碰作用）。



典型的综合船桥系统

（撰写：何国明　修订：李　浩　审订：蒋金英）

zonghe denglu yunshujian

综合登陆运输舰　amphibious assault ship for general purpose　见通用两栖攻击舰。

zonghe jianqiao xitong

综合舰桥系统　integrated bridge system (for naval ship)　又称集成舰桥系统。置于军舰舰桥内具有多种功能的集成电子系统。是20世纪90年代中期以后某些海军大国在借鉴世界商船队已广泛应用的综合船桥系统的基础上加快发展起来的。起初的所谓综合舰桥系统基本上是搬用现成的商船的综合船桥系统或其中的部分功能模块。后来才开发产生了舰艇专用的综合舰桥系统，简称IBS (integrated bridge system 的缩写)。



图1　国外某型航空母舰用的IBS：CTD ARPA位于左边，中央为ECDIS控制台

到世纪之交，已有30多个国家的海军或多或少地采用了舰艇专用的综合舰桥系统，应用对象包括航空母舰、核潜艇、巡洋舰、驱逐舰、护卫舰、供应船、巡逻艇等广泛的舰种、舰级或舰型。由于不同国家海军对不同舰艇的要求不同，使得实用中的综合舰桥系统彼此差异多端。在此仅举较为显要的数例：⑴某航空母舰用的一种IBS，由航行管理系统（VMS）和电子海图显示与信息系统（ECDIS）组成。⑵某航空母舰用的一种IBS，由一套彩色战术显示自动雷达标绘仪（CTD ARPA）和一个电子海图显示与信息系统（ECDIS）组成（图1）。⑶某级攻击型核潜艇和驱逐舰用的IBS，据其特性专门起名为“导航与战术显示系统”（Navigation and Tactical Display），简称NTD，能够显示限定跟踪数量的图像和电子支援措施与声呐信息，以及给光导或雷达武器控制系统提供目标指示（图2）。⑷由多个NTD（导航与战术显示系统）组成的特大型IBS，又称新一代海军综合舰桥（naval integrated bridge，简称NTB）。NTD至2000年尚未装舰。⑸某型护卫舰用的IBS，据其特性专门起名为“战术舰艇控制台”（Tactical Naval Console）简称TNC，由一个集成导航数据管理系统、一个导航工作台（用于航线拟定、定位、作战系统控制等）和一个舰用电子海图显示与信息系统（warship ECDIS或WECDIS）组成。⑹某型防空指挥护卫舰用的万能监控综合舰桥系统（Universal Monitoring and Control System IBS），缩写或简称UniMACS IBS，具有7种显示功能，还有报警、监测、控制等功能，可由1人值班使用（见图3）。



图2　某级攻击型核潜艇和驱逐舰用的IBS：起名为NTD，是一种多功能舰艇工作台，可用于导航、雷达、战术、训练等显示，可单独使用，也可配入系统

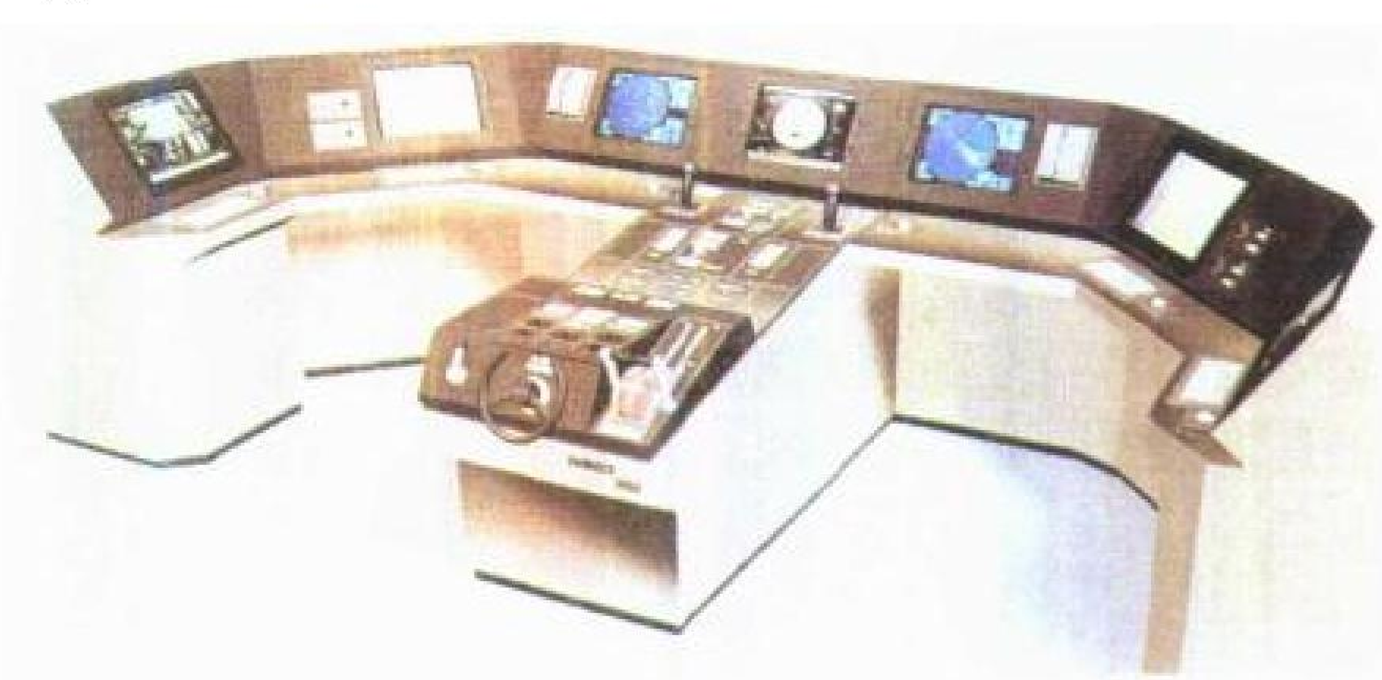


图3　国外某型护卫舰用的万能监控IBS。呈现的是一套多功能控制台，包括：ARPA、ECDIS、操舵驾驶显示器与自动驾驶仪，以及报警、监测与控制装置。中央操舵显示器的两边是ARPA和ECDIS。中央半岛形单元里包含一个人工操舵台和一个机动控制系统

在多种多样的综合舰桥系统中，也有共同之处，比如都具有雷达装置和电子海图（多为ECDIS），而且此类可以通用的设备往往制成标准模块，按不同IBS的要求进行选用。一般认为，一个典型的综合舰桥系统（IBS）应当包含如下功能设备：航线计划（拟定）系统、导航设备（ECDIS即电子海图显示与信息系统）、操舵驾驶装置，以及导航－雷达站。其中某些设备可以双重配置。其导航信息可以不定地来自陀螺罗经、GPS（全球定位系统）和DGPS（差动全球定位系统）接收器、速度计程仪、测深仪、自动驾驶仪和电子海图软件（经由以太局域网连通）。

（撰写：何国明　审订：高陆路）

zonghe quandianli tuijin xitong

综合全电力推进系统　integrated electric propulsion system (IEPS)　由船舶电力推动装置所产生的电动力提供给全舰日用和推进用电综合利用与统一管理的系统（综合全电力推进

系统中的原动机，参见船舶电力推进装置）。美国正在研究的全电力推进系统由发电、区域配电、推进、监测控制系统等主要4个分系统组成。该系统与目前舰船电力推进系统的主要不同点是其采用了高功率、高效率原动机、新型永磁电机、直流区域配电和大功率电力电子设备。该系统特点有：(1) 采用模块化、系列化、标准化产品，新造舰船采购费用降低；(2) 对全舰能源实行综合管理，提高了原动机运行效率，使动力系统油耗少，机器磨损少，降低了全寿命期使用费用；(3) 装机数量减少，维修人员和操作人员也随之减少；(4) 易于实现自动化，轴系短，可靠性高；(5) 发电机组布置灵活，可以安装在安全部位，电网多路供电，系统更安全可靠，使舰船生命力提高；(6) 电力推进噪声低；(7) 系统具有快速负荷变化的应变能力；(8) 由于设备模块化，维护保养、排除故障方便迅速；(9) 舰船低速航行时可有足够大的功率储备，为高能电磁武器的发展提供需要的能源。

（撰写：王芝秋　修订：柳贡民　审订：李国瑞）

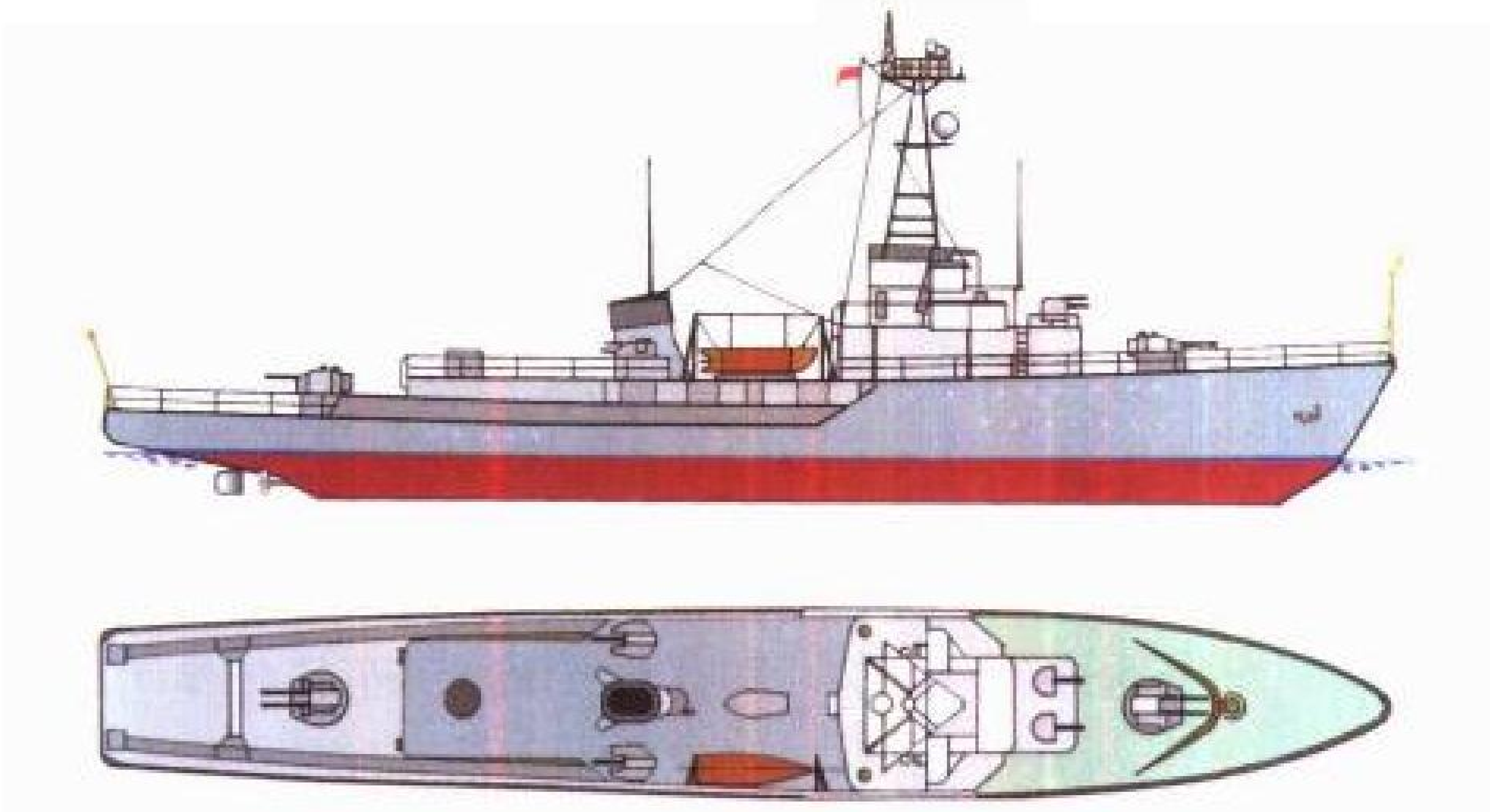
zonghe shengna

综合声呐　integrated sonar　集回声定位、噪声测向等多种功能于一体，实现信号综合处理，集中显示及控制的声呐。含有多个独立的、功能作用不同的、工作于不同频率的换能器基阵，可对不同的目标进行不同的探测、分类、跟踪和定位，为舰艇作战系统提供全面、及时和准确的目标数据。

（撰写：屠庆平　修订：顾小放　审订：马远良）

zonghe wuqi zhuangbei shiyanchuan

综合武器装备试验船　multi-purpose test ship for weapon and equipment　又称多用途试验船。可用于两种以上武器装备试验的船只。满载排水量1000 t左右，航速15～16 kn。试验装置和设备，因试验任务而异。多采用集装箱化，可随时安装或拆卸，一船多用。中国建成的综合武器装备试验船，满载排水量635 t，航速15.5 kn，续航力3800 n mile。可担负中



中国综合武器装备试验船

小口径的舰炮及其系统的联动试验；惯性导航系统和其他导航系统水面航行试验；各种舰炮指挥仪试验；各种舰载雷达试验；水面舰艇无线电通信设备试验；水面舰艇各种光学仪器试验等。日本1980年建成“久里滨”级综合武器装备试验船，满载排水量950 t，航速15 kn。主要任务是对鱼雷、水雷、声呐和其他海军武器进行海上试验。该船的试验设备不固定安装，可根据试验需要随意进行拆卸、安装。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

zonghe xunlianjian

综合训练舰　synthetic training ship　用于海军院校学员航海训练、直升机训练和海上医疗救护训练，兼负国防动员运输和海军预备役兵员训练的多功能训练舰。战时，也可作为两栖运输船，装载兵员、作战物资等，并作为医院船用。设计中，以民用集装箱船型为母型，采用民船规范，修改设计成短艏楼，长后甲板。宽敞甲板设有2个直升机起降位及航空煤油补给与保障设施，以及标准集装箱的携载固定设施。20世纪90年代，中国建造了“世昌”号综合训练舰，满载排水量10000多吨，动力装置为柴油机1台，单轴单桨推进，航



中国综合训练舰

速18 kn以上，续航力8000 n mile，自持力30昼夜，有较好的适航性。设有宽敞的教学用舱室，较齐全的导航、通信系统以及必要的武器、电子训练设施和仪器设备。如作运输船用，甲板上可携载300多个标准集装箱；作直升机训练母舰用，只须携带备置的10多个模块化舰载直升机保障系统集装箱；作医疗救护舰用，只须携带备在基地的26个模块化海上医疗救护保障系统集装箱，甲板上预设有各种用途的信息、能源接口和固定携载设施。该船首次开发与应用模块化军用标准集装箱，是技术上的创新。

（撰写：王绍明　审订：郑　明）

zonghe zhihui yu kongzhi

综合指挥与控制　integrated command and control　将各种互相关联的指挥控制手段、设备和资源进行优化组合以达到高效地完成作战指挥控制目的的行为。指挥就其实质来说是指挥员和指挥机关对所属部队的作战准备与实施的主观指导活动，是施计用谋的高智力对抗活动，是作战决策和实现作战决策的活动。控制是指挥员为完成作战任务，使部队行动符合自己决心的过程；控制还可解释为指挥员对高技术武器装备的掌管和决策使用，以充分发挥高技术武器装备的效能。综合指挥与控制是对各种不同的指挥控制对象和环境，最大限度地利用同一指挥控制系统实施指挥控制（典型的是各种武器的综合火控），以发挥现有设备的最大潜力；是指将各种指挥控制功能综合在一起，充分利用信息资源和应用软件的能力。由于指挥控制系统的不同，综合的侧重面也不同。就舰载指挥与控制系统而言，现在发展的是综合化系统，如潜艇综合指挥控制系统和中小型水面舰艇综合指挥控制系统，都强调作战情报、作战指挥决策和武器的综合指挥与控制。

（撰写：赵莲芳　审订：宋则喜）

zongduan

总段　block, complete cross section　按建造工艺需要及船体结构特征对主船体沿船长方向进行横向划分所形成的环形段。由底部、舷部、甲板和舱壁等分段组成。由各分段组装成总

段的装配过程称为总段装配或中合拢。总段在船台上合拢，一般从基础总段开始，在船台上定位后向首尾方向依次装配其余总段。总段划分的大小主要取决于船厂的起重运输能力，为适应预装预制工艺，总段结构应保证完整性，还应满足该区域的机电舾装设备安装工作的要求。

（撰写：刘玉秋　修订：李传明　审订：聂　武）

zongduan jianzaofa

总段建造法 block method of hull construction 在船台上或船坞内以船体总段为主组装成完整船体的建造方法。为保证主机、轴系等安装工作能提前进行，通常以船舯或舯后邻近船舯的总段作为定位基准段首先上船台，然后向艏艉两方向依次安装其余总段。该建造法的优点是大部分的装焊工作能在车间制造总段时完成，舾装工作、机电设备安装以及密性试验等大部分作业也可在此阶段完成，因而扩大了预舾装工作面，有利于开展平行作业和缩短船台周期。因总段刚性大，合拢时焊接变形小，且较易控制，在起重运输条件较好或具有船台小车和水平船台的船厂，宜用此法建造潜艇和中、小型船舶。

（撰写：李维博　审订：谢　新）

zongdun

总吨 gross ton (gt , grt) 从容积角度表征船舶大小或造船能力、产量、订单量等的计量单位。曾规定 1gt (grt) = 100ft^3= 2.83168 m^3 (规定范围的船舶内部容积)。1982 年《国际船舶吨位丈量公约》生效后，改为用船舶的围蔽处所总容积 V 乘以系数 K_1 的方法算出整船的总吨数（或总吨位 =K_1V）。是国际上对商船度量和统计的三个常用计量单位之一（另两个计量单位是载重吨和修正总吨）。由于不同种类船舶的复杂程度不同，相同总吨数的不同种类船舶的实际建造工作量或成本并不相同，即不具可比性。因此，在需要精确统计和对比的时候，则多改用修正总吨作为计量单位。参见修正总吨。

（撰写：何国明　审订：林　滨）

zong gangdu

总刚度 longitudinal rigidity 船体梁在外力作用下抵抗总体变形的能力。在外力作用下，由于船体结构中产生多种形式的内力，船体梁也存在多种形式的刚度。例如，船体梁在迎浪的总纵弯曲时，由于抵抗横剖面上的弯矩产生的弯曲挠度而存在弯曲刚度；由于抵抗横剖面上的剪切力产生的剪切变形而存在剪切刚度。结构的刚度除与结构材料的弹性模量和剪切模量有关外，还与结构的形状、尺寸、边界条件及外力的形式有关。

（撰写：孙丽萍　审订：戴仰山）

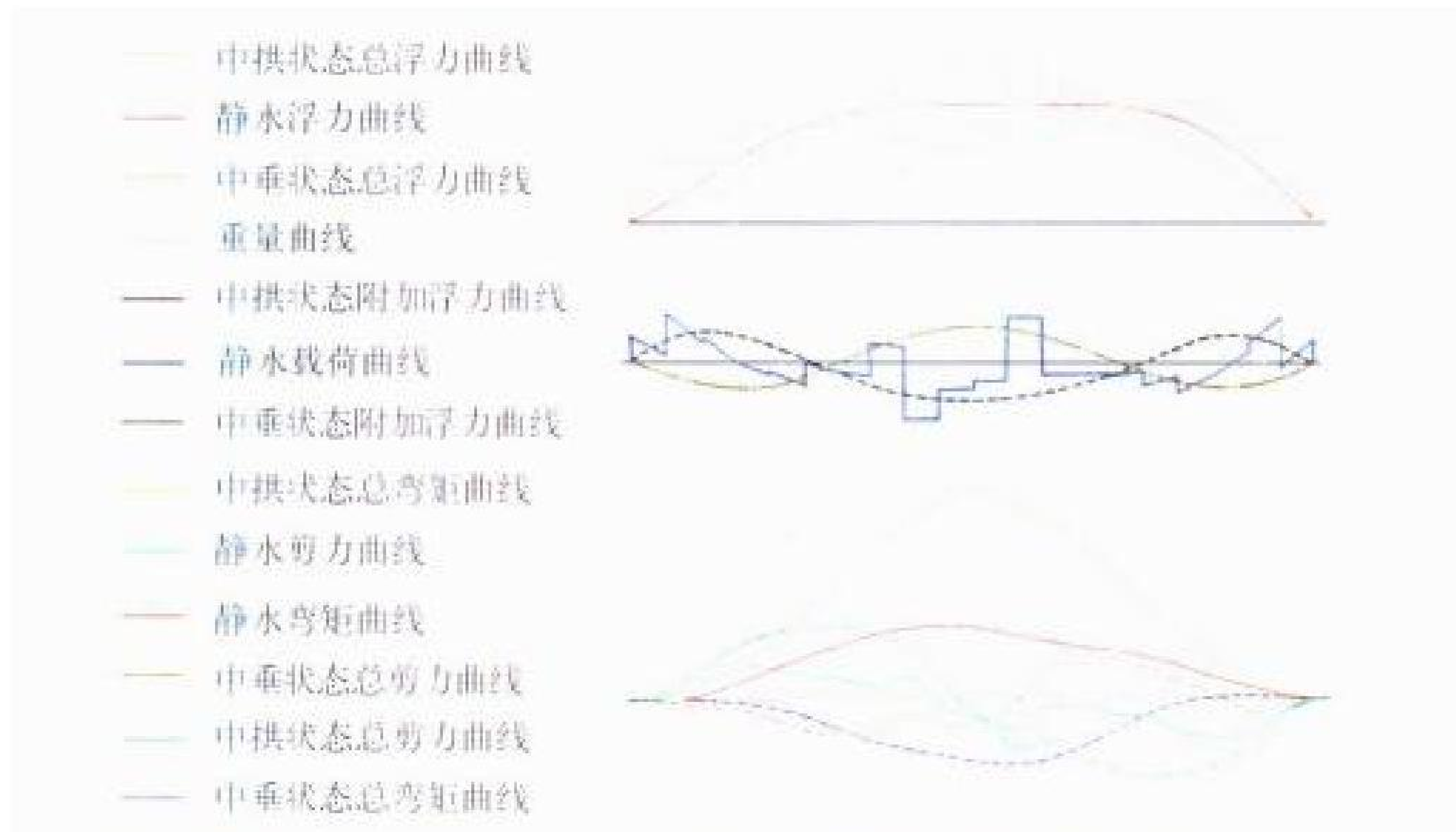
zongzhihuisuo

总指挥所 command station 舰一级指挥员实施作战指挥和操纵舰艇的场所。设在舰桥顶部或驾驶室上方，便于观察、瞭望和作战指挥。内设舰船操纵、作战指挥、观察、瞭望和通讯联络等所需的仪器设备。随着电子、自动控制、计算机等技术的发展，新型舰艇的总指挥所多成为室内作战指挥综合情报控制室或称为作战情报中心。一般战斗舰艇还设有预备指挥所，用于在总指挥所失去作用时作为应急指挥作战和操作舰艇。

（撰写：船　锌　修订：刘玉秋　李传明　审订：聂　武）

zong zong qiangdu

总纵强度 longitudinal strength 船体抵抗总纵弯曲的能力。传统的总纵强度计算是以静置法为基础的。按照静置法的规定，计算波浪取为坦谷波，其波长等于船长，波高作为波长的函数，船体与波浪的纵向相对位置取波峰在船舯及波谷在船舯两种典型情况。根据静置法规定的波浪状态，可以分别计算出船体梁的总纵弯曲应力（计及部分船体板失稳所导致的构件面积折减）与底部结构局部弯曲应力，经合成后进行强度校核。在船体规范中，通常将对总纵弯曲正应力的校核



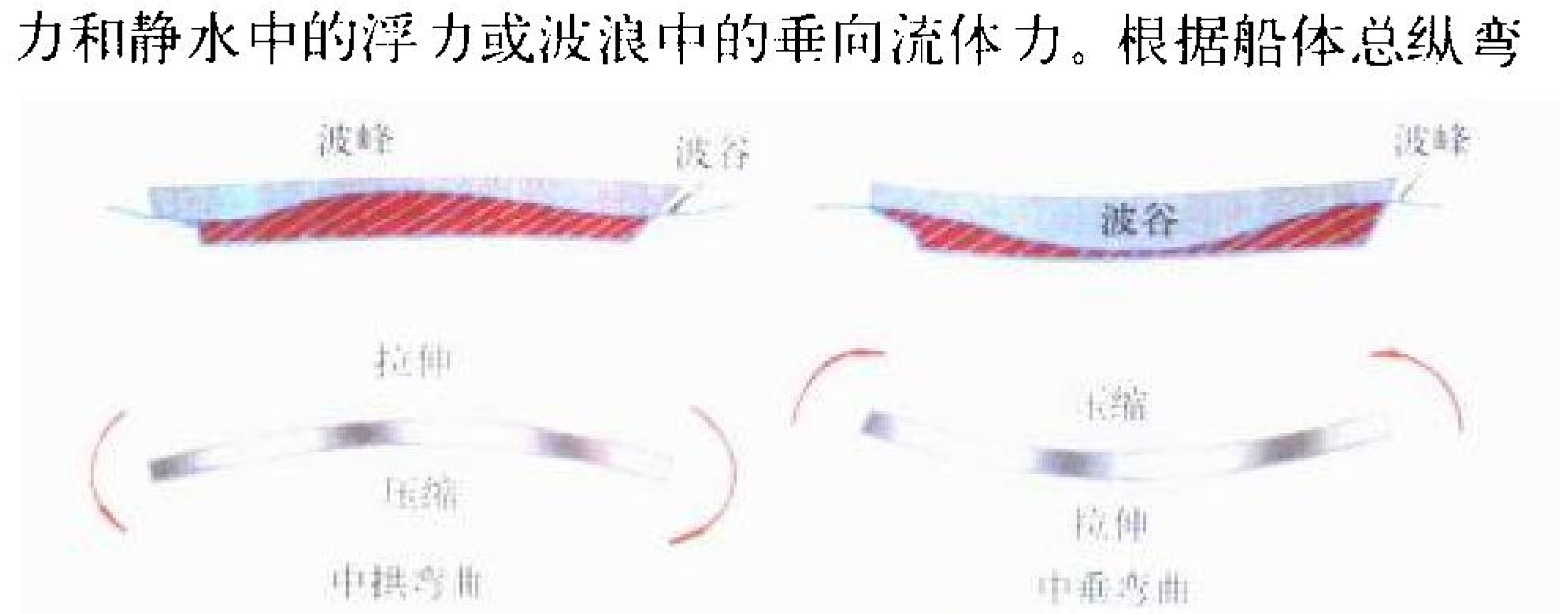
总纵强度计算中的重量、浮力、载荷、剪力、弯矩曲线

归结为甲板最小剖面模数的要求。除上述传统的强度计算方法外，目前世界各国船级社已开始广泛采用基于载荷概率统计分析的直接计算法，来评估大型、新型或特种船舶的强度。该方法中首先应用线性势流理论的切片法或三维方法计算船舶在规则波中的波浪载荷响应，然后应用概率分析方法并结合海浪统计资料获得在其服役期内可能遭遇的最大的波浪诱导剪力、弯矩和扭矩，当与静水剪力和弯矩迭加后，再采用确定性方法对船舶的总纵强度进行评定。

（撰写：宋竞正　审订：戴仰山）

zongzong wanqu

总纵弯曲 longitudinal bending 又称船体梁的纵向弯曲或垂向弯曲。船体作为一根“自由—自由”梁，在垂向载荷作用下所产生的弯曲变形。通常船体总纵弯曲发生于船舶的静水漂浮状态或波浪中航行状态，相应的垂向载荷包括船舶重力和静水中的浮力或波浪中的垂向流体力。根据船体总纵弯



中拱弯曲和中垂弯曲

曲形状的特点，总纵弯曲又可分为中拱弯曲与中垂弯曲两种状态。发生总纵弯曲变形时，船体横剖面内会产生剪力和弯矩，分别称为静水剪力、静水弯矩或波浪剪力、波浪弯矩。此外，由于实际船体相当于一根空心梁，当船体发生总纵弯曲的同时，还伴随有底部结构的局部弯曲。

（撰写：宋竞正　审订：戴仰山）

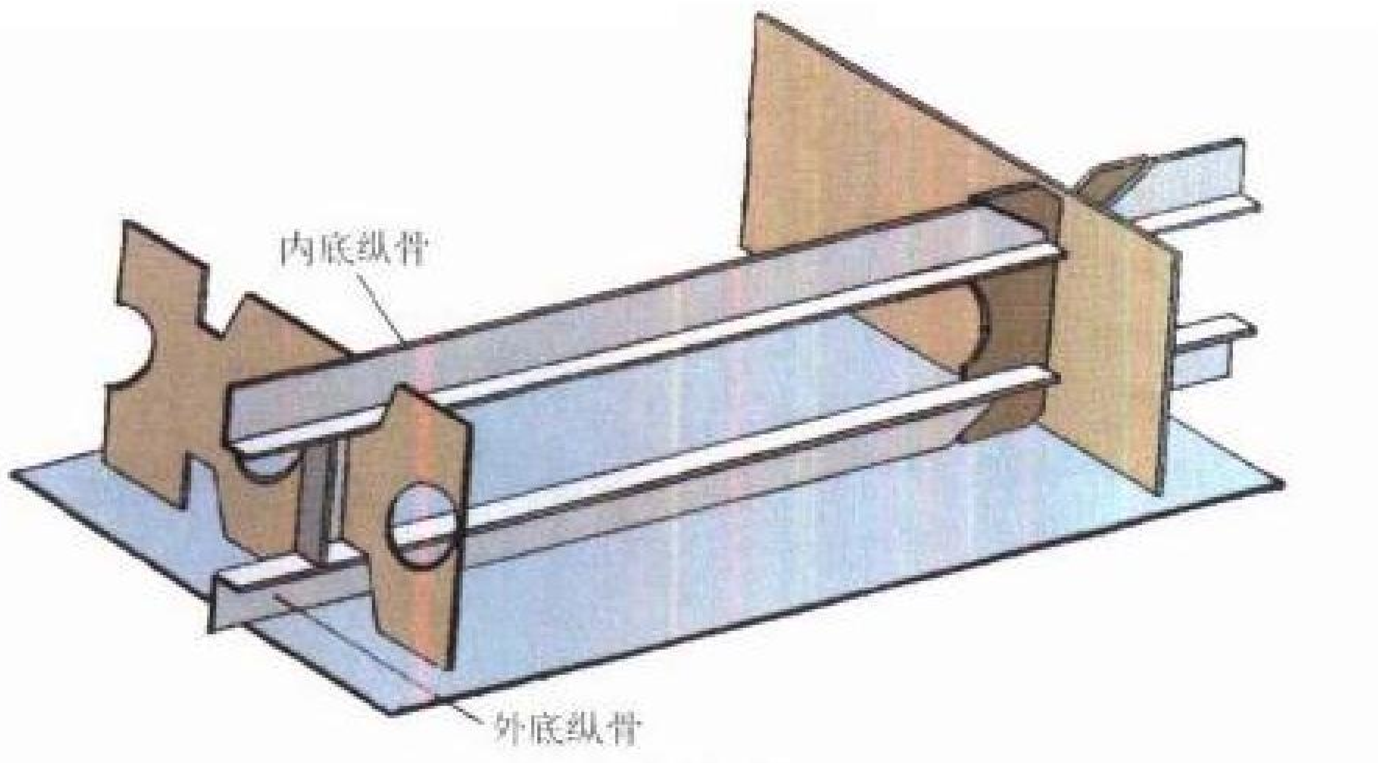
zongcangbi

纵舱壁 longitudinal bulkhead 沿船长方向的舱壁。从结构形式上分，有平面纵舱壁和槽形纵舱壁等形式。

（撰写：王绍鸿　修订：林　滨　审订：聂　武）

zonggu

纵骨 longitudinal 纵骨架式船体结构中，用于支承外板，沿船长方向布置的间距较小的纵向骨材。由型钢制成，最常用的是球扁钢，也有角钢、扁钢。其沿船宽方向均匀布置，是纵向连续构件，参与船体总纵弯曲。其支持外板和甲板板，增加了板的刚性和稳定性，从而可减小板的厚度。按其在船上



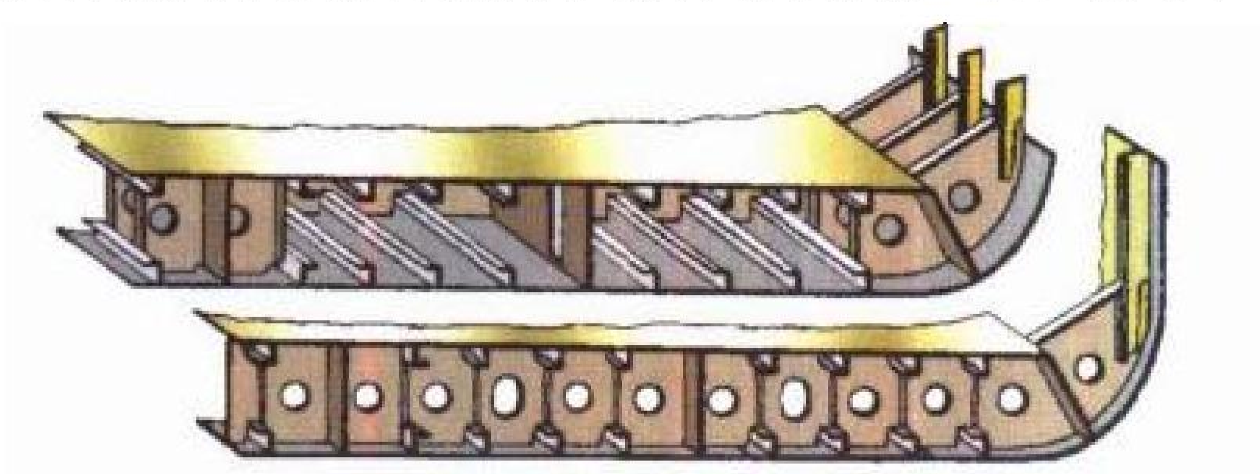
内外底纵骨

的部位，纵骨可分为甲板纵骨、船底纵骨，内底纵骨和舷侧纵骨等，甲板纵骨和船底、内底纵骨布置时习惯上将凸缘朝向中线面，舷侧纵骨则将凸缘朝向基线。

（撰写：刘玉秋 审订：聂 武）

zonggujiashi

纵骨架式 longitudinal framing system 纵向骨材较密，横向骨材较稀的船体骨架形式。船体骨架形式的一种。其骨架主要沿纵向布置，纵向骨材数量多而间距小，只设数量少而间距大的横向桁材，板格的长边沿船长方向，短边沿船宽方向。其他的骨架形式有横骨架式和混合骨架式。纵骨架式的优点



纵骨架式船底结构

是多数骨材纵向布置，提高了船体梁的抗弯能力，增加了船体的总纵强度，结构重量轻，缺点是施工麻烦。纵骨架式多用于大型的强力甲板和船底结构，有些军舰和大型油船也采用全纵骨架式结构。 （撰写：刘玉秋 审订：聂 武）

zongheng

纵桁 longitudinal girder 沿船长方向布置并保持连续的断面尺寸较大的构件。按其在船上的部位可分为底纵桁，舷侧纵桁，甲板纵桁等。双底船中没有底纵桁，中线面处的为中底桁，是由连续水密的钢板制成，有时设加强筋和肘板来加强，高度为双层底的高度。有些船舶在双层底中线面处设置箱形中底桁，中底桁两侧为旁底桁，由间断于主肋板的钢板制成，上开人孔及减轻孔等。舷侧纵桁和甲板纵桁一般是焊接T型材，但沿舱口边的舱口纵桁面板则偏向舷侧一边，并在腹板和面板的交角焊一圆钢，纵桁的作用是承受总纵弯曲和支持横向骨架，作为横向构件的支点，可减小横向构件的尺寸，并传递载荷。 （撰写：刘玉秋 审订：聂 武）

zongpoumian

纵剖面 longitudinal section 平行于中线面的平面剖切船体型表面所得的剖面。其中在中线面上的纵剖面称中纵剖面，它把船体分为左、右两部分。纵剖面与船体表面的交线称纵剖线。 （撰写：杨彦声 审订：李积德）

zongqing

纵倾 trim 船舶自正浮位置朝船尾方向或船首方向倾斜的一种浮态。船体中纵剖面垂直于水面，中横剖面与铅垂平面相交成一角度，此即船舶正浮时的水线面与纵倾后的水线面相交的角度 θ，称为纵倾角。船舶纵倾的大小以纵倾角或艏艉吃水差表示，向艏部倾斜称为艏倾，θ 为正值；向艉部倾斜称为艉倾，θ 为负值。船舶纵倾的大小也常用艏吃水 T_F 和艉吃水 T_A 之差来表示，即 $t=T_F-T_A$，式中 t 称为纵倾值，艏倾时 t 为正值，艉倾时 t 为负值。纵倾角 θ 和纵倾值 t 之间的关系如下：$\text{tg}\ \theta=t/L$，式中 L 为船舶的垂线间长。某些船舶在设计时就令其艏艉吃水不同（称为有龙骨设计斜度），这是一种设计纵倾，与上述纵倾概念不同。

（撰写：段文洋 审订：李积德）

zongqing pingheng shuicang

纵倾平衡水舱 trim tank 潜艇中用以平衡艇的纵倾力矩而设置的专用水舱。布置在耐压壳体内的艏艉两端，调整两舱内的水可调整潜艇的纵倾力矩。该舱亦可兼做重力、浮力补偿用的补重水舱。艏、艉纵倾平衡水舱均预先贮有一定量水，当潜艇产生艏纵倾时，自艏向艉调水；产生艉纵倾时，由艉向艏调水。舱内均配有中压空气管路和水管路。利用双联操纵旋塞实施各种调水方案。管路上装有流量表以指示流过的水量。艏艉纵倾平衡水舱和疏水系统也有管路相连，与调整水舱一起联合补偿潜艇重力和力矩。管路复杂，调水由多通旋塞进水，调水前须先进行均衡计算。

（撰写：聂 武 审订：孙丽萍）

zongxiang buji

纵向补给 astern replenishment 补给船和接收舰同向同速成纵列编队航行，通过补给船尾部专用的纵向补给装置向接收舰传送物资的作业。航行补给方式之一。适宜补给液货。纵向补给通常采用漂浮软管法和软管拖带法。中国人民解放军海军和北约部分国家海军采用漂浮软管法，俄罗斯海军采用软管拖带法。漂浮软管法设备简单，操作方便，适用海况等级高，其补给装置包括软管绞车、输油（水）软管、引缆浮标、端头帽罩、扫线球发送器、捞锚、快速脱钩及扫线球接收器等；作业程序通常包括准备、接近、捞管、对接、补给、扫线、解脱和撤离等。补给作业时，补给船在前，接收舰在后，软管漂浮在两舰船之间的海面上，两舰船间纵向距离为 80～180 m，横向间距 10 m 左右，补给航速通常为 6～12 kn，允许海况可达 7 级，补给能力为 100～400 t/h。

（撰写：郭建喜 审订：王绍明）

zongxiang chuansong zhuangzhi

纵向传送装置 astern transfer system 在前后同向航行的两船之间传送物资的补给装置。一般传送液货，由补给船的船尾向接收船传送。输送液货的软管可用撇缆枪发射撇缆或用浮标从补给船传送到接收船上，待软管与接收船受油管对接后即可向接收船泵送液货。作业时两船之间可保持 100～200 m 的距离，如有拖索相连则两船间距可以缩短。纵向补给操作比较安全。 （撰写：吴善勤 审订：盛振邦）

zongxiang xiashui

纵向下水 end launching 船舶在滑道上沿船长方向滑行入水的下水方式。通常是船的艉部先行入水。常用的有油脂滑道下水和钢珠滑道下水。纵向涂油滑道是船台和滑道合一的设施，可利用船的自重使船滑入水中。这种下水方法适用于多种船舶的下水，且设备简单、建造费用少和维护管理方便，但下水工艺较复杂。在纵向下水过程中，船舶在水中的滑程较长，因而要求水域宽度一般不小于三倍船长。超大型船舶一般不在船台上建造，不采用纵向下水方法。

（撰写：张金铭　审订：武　晶）

zongxiang zhendong

纵向振动 longitudinal vibration 船体梁沿其纵向轴线作纵向拉压的振动。由于船体梁的纵向刚度很大，纵向固有频率很高，所产生的纵向振动幅值很小，所以一般不必考虑。随着采用较高屈强比船用钢材建造的大型船舶的纵向刚度相对下降，以及船舶动力的轴功率日益提高，纵向振动日渐受到重视。（撰写：陈起富　审订：戴仰山）

zulanji cang

阻拦机舱 arresting gear tank 设置于航空母舰上，安放着舰飞机减速阻拦装置的专用舱室。设置于航空母舰斜角甲板与二甲板之间，位于降落区附近。内部一般分隔为二个主要部分，即集控室与液压机械设备室。

（撰写：聂　武　审订：孙丽萍）

zulan zhuangzhi jiaban bianyuan kongzhizhan

阻拦装置甲板边缘控制站 arresting gear controlling room 操作控制阻拦装置的场所。航空母舰阻拦装置的控制系统，位于降落区甲板下面舱室内，一般为液压式。阻拦装置包括阻拦索和阻拦网，布置在斜角甲板上。阻拦索与飞机着舰方向垂直，自舰尾约60 m起每隔10 m左右设一道，飞机接近母舰时放下尾钩，钩住任何一道阻拦索后，由控制系统控制缓冲器，抑制阻拦索，飞机渐渐减速直至停止。如由于各种原因不能钩住阻拦索则需在舰尾最后一道阻拦索前架设阻拦网，以防止飞机滑出甲板。（撰写：刘玉秋　审订：聂　武）

zuli xishu

阻力系数 resistance coefficient, drag coefficient 将某种阻力值用某种方式作无量纲化所得的值。常见的有

$$C_R = R/(\frac{1}{2}\rho\cdot U^2\cdot S) \quad (1)$$

$$C_R = R/(\frac{1}{2}\rho\cdot U^2\cdot L^2) \quad (2)$$

$$C_R = R/(\frac{1}{2}\rho\cdot U^2\cdot \nabla^{2/3}) \quad (3)$$

$$C_R = R/\triangle \quad (4)$$

$$C = (R/\triangle)R^2 \quad (5)$$

式中 C_R为阻力系数；R为船舶的某种阻力（例如总阻力、兴波阻力）；ρ为流体质量密度；U为船速；S为船体湿面积（对于空气阻力系数，S为水面以上船体某个投影面面积）；L为船长（常用设计水线面长或垂线间长）；∇为船舶排水体积；$\triangle$为排水量。(1)、(2)和(3)公式的阻力系数是每单位面积上所受阻力与该船远前方处水动压强的比值。阻力系数用于评价船型有关阻力的性能，反映所述阻力对快速性的影响。船舶的某些阻力系数可用理论近似计算或经验公式估算，有些可用缩尺船模在水池或风洞中试验测定。分析这些系数是比较船型快速性优劣、确定船舶有效功率和改进船型或船型优化设计的重要手段。

（撰写：黄德波　审订：李积德）

zuse xiaoying

阻塞效应 blockage effect 物体在受池壁和池底或筒壁限制的流体中运动与其在无限制的流体中运动相比，由于物体周围流场的不同而引起受力差异的现象。较大的模型在试验水池、空泡水筒或风洞中进行试验，都存在阻塞效应。船模在拖曳水池试验时的阻塞效应可分为浅水效应和池壁干扰。为了使试验结果准确，应对其进行阻塞修正。但在船模拖曳水池的横截面面积与船舯剖面面积之比大于200∶1时，一般可不计及阻塞效应，也不作阻塞修正。对于低速船，上述比例应大于100∶1，以免围绕船模产生明显的回流。兴波较小时，可用较大的船模而对阻塞效应予以修正。

（撰写：朱念昌　审订：李积德）

zuhe yulei

组合鱼雷 combined torpedo 将两个或两个以上不同型号而口径相同的鱼雷的不同舱段或系统（装置）根据不同用途、不同使用环境，重新组合而成的鱼雷。具有性能优良和价格低廉等特点。（撰写：潘　光　审订：张宇文）

zuanjingchuan

钻井船 drilling ship (vessel) 水上用于钻探油井的船。有单体钻井船和双体钻井船。多数钻井船具有自航能力；少数无自航能力者，称钻井驳船。钻井船适于深水作业，多将井架设于船中央，以减少船体摇荡对钻井作业的影响。并设有相应的定位设施，如采用多锚定位或中心锚泊定位。钻井作业时，需对船体运动严格限制，升沉不得大于1～1.5 m，水平位移不得大于水深的5%～6%。20世纪70年代后，发展了动力定位系统，船的运动幅度相对较小，一般能适应作业要求。（撰写：王　青　审订：王印秀）

zuanjing pingtai

钻井平台 drilling platform 用于海上钻井作业，开发石油资源的海洋工程结构。具有高于水面或被托出水面、能避开波浪冲击的平台甲板。平台甲板多数为三角形或四边形，分上下两层，其上设有井架、钻机等钻井设备和钻管、泥浆泵等钻井器材，备有相应的工作场所、储藏部位和生活舱室等。分固定式和移动式两大类：固定式用于浅水区作业，且不能



中国“渤海三号”钻井平台

移动，效率低；移动式钻井平台，主要包括坐底式、自升式、半潜式。钻井平台总的发展趋势是：由固定式发展到移动式，作业水深由浅水到深水，离岸作业距离由近而远，经受风浪能力由小而大。20 世纪 80 年代初，中国建成第一座浅海坐底式钻井平台“胜利 1 号”。1988 年，“胜利 2 号”步行坐底式钻井平台投入使用，该平台有水时是一艘船，无水时能进入海陆过渡的海滩区钻探作业。

（撰写：王　青　审订：王印秀）

zuankong baopochuan

钻孔爆破船　drilling demolition ship　专用于清除港池、航道上的礁石等障碍物而进行钻孔爆破的工程船。按船型可分为单体钻孔爆破船和双体钻孔爆破船。满载排水量一般在 80～300 t，航速 10 kn 左右，吃水较浅。在船体中线面上或舷侧，铺设有导轨，装有多部钻孔机，可同时进行钻孔工作。当钻完一个孔后，再顺导轨移动钻机钻后续孔。在完成一批钻孔、装药后，驶离原位到安全地方，遥控操纵引爆装置实施爆破。爆破后的碎石用铲斗式挖泥船进行清除。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

zuantanchuan

钻探船　drilling vessel (ship)　用于勘探海底地质结构的工程船。主要任务是为港口工程施工设计和大陆架开发提供地质参数。按担负任务分为地质取芯钻探船和海洋石油钻探船。排水量数百吨至数千吨，航速 10～15 kn。具有良好的稳性和耐波性。钻探船还可按具体作业用途细分船型，如地质取芯船，专门用于钻取海底岩芯、土样，以及海底地质调查。通常在船体中线面上装有钻塔、钻机及操纵装置，可在水深 160 m 海域内进行地质取芯，钻探地层深度 100～120 m。海洋石油钻探船，专用于对海床进行初探和详探，以准确掌握油气层的分布、特性、规模、贮量等情况，为进一步开发作准备。井架高 40～50 m，可在水深 600 m 海域作业，钻探地层深度 4000～9000 m。船体有半潜式、坐底式、自升式、双体和多体等型式。船上设有动力定位系统、主动式减摇水舱、直升机平台、垂荡补偿器、电子计算机自动调整系统等。

（撰写：王印秀　审订：王绍明）

zuida hangsu

最大航速　maximum speed　主动力装置发出最大功率时，舰船所能达到的最高航速。对舰艇而言，最大航速常用于进攻时抢占有利的攻击阵位、追击目标或撤出战斗等场合。

（撰写：贾国志　审订：李积德）

zuida hengpoumian xishu

最大横剖面系数　maximum (transverse) section coefficient　最大横剖面在水线（常指设计水线）以下的面积（A_{max}）与对应的水线宽（B）和型吃水（T）的乘积所表示的矩形面积之比。常用符号 C_{max} 表示

$$C_{max} = \frac{A_{max}}{B \cdot T}$$

C_{max} 的大小表征着水线以下的最大横剖面的肥瘦程度。当船舶的最大横剖面不在船中时，则需采用最大剖面系数。

（撰写：闵美松　审订：李积德）

zuida paishuiliang

最大排水量　maximum displacement　军用船舶装载超过额定的人员、淡水、粮食、弹药、燃料、润滑油及非常备武器等而使其附加作战储备达到所允许的最大值时的排水量。最大排水量是用来表示一艘军用船舶不受有关条约约束时，其本身所固有的最大装载武备的能力。其值大于满载排水量，等于满载排水量加上超载部分载重量的排水量。即

$$\triangle_{最} = \triangle_{满} + W_{cl}$$

式中　$\triangle_{最}$表示船舶最大排水量；$\triangle_{满}$表示船舶满载排水量；W_{cl}表示船舶超载部分重量。民用船舶由于受到《国际船舶载重线公约》的限制，不适用这种排水量。

（撰写：牛艳茹　审订：李积德）

zuijia hangxian

最佳航线　optimum route　大洋航行中所选择的能避离大风浪区、航行时间最短、最经济、对船舶和客、货运最适宜的航线。是一种推荐航线。一般指气象航线，亦称气象定线。根据大洋气候资料、天气和海况预报，结合本船的航行任务和技术条件，优选一条能避离大风浪区，避免海难的重大损失，减少船体和机械受损，提高船舶使用效率，降低货损率，节省航行时间和燃料的航线。拟定气象航线有两种方法：一是他导，有些国家包括中国在内设有专门机构为船舶拟定气象航线，并在整个航行过程中对提出要求的船舶连续提供指导性意见，直至安全到达目的港。另一是自导，即装有无线电传真接收机的船舶，根据天气和海况预报的传真图和本船实地观测到的海区气象、水文实况，驾驶员自行选定航线。不论他导还是自导，本船都须结合沿途水文气象观测资料，随时审核或改变既定航线，并把观察实况报告给气象导航机构。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

zuotan

坐滩　setting on beach　根据修理或拆卸的需要，人为地将船舶搁置在浅滩上的措施。坐滩应选择较平坦的泥沙地区，不能使船体陷至泥里不易离开。坐滩前应调整船的吃水，并等候一定的潮高时进行作业。坐滩后的船舶需要离滩时，按其吃水和计算潮高，一般用拖船协助退滩，或将锚先送至深水处抛妥，待潮高时再绞锚使船脱离浅滩。

（撰写：全锡珂　审订：何明德）

zuowu qiangdu

坐坞强度　docking strength　船舶进坞坐墩状态下的船体强度。船舶因下水或维修而进坞时，船体被放置在均匀排列的坞墩上，船体重量将全部由坞墩所支撑。船舶坐坞的受力状态与航行于波浪中的情况有很大不同，因此坐坞强度是船体强度的一个重要组成部分。坐坞强度计算包括纵向和横向总强度及局部强度等内容。其中位于铅垂平面内的船体舱壁板及竖向桁材的强度与稳定问题较为突出。

（撰写：宋竞正　审订：戴仰山）

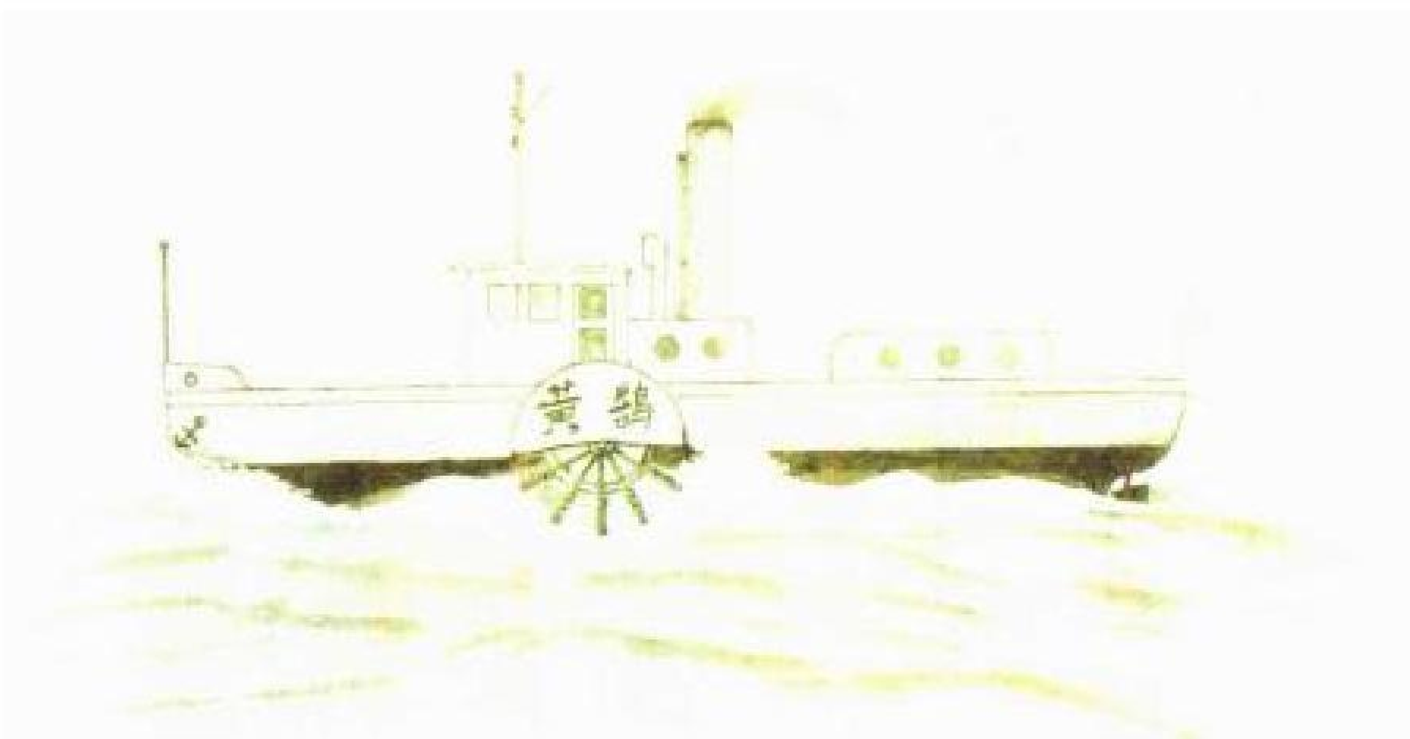
Z



国 内 部 分

1 中国第一艘蒸汽机轮船建成

1865年，由中国近代科学家徐寿、华衡芳等人自行设计的中国第一艘蒸汽机轮船“黄鹄”号在安庆军械所人工制造，并于1866年春在南京下关试航成功。该船主机为双联卧式蒸汽往复机。“黄鹄”号轮船的建成，象征着中国帆船时代行将结束和近代轮船时代的到来。



“黄鹄”号

2 上海江南机器制造总局成立

1865年，江南机器制造总局（简称江南制造局）在上海正式成立。该局开始以制造枪炮为主，后决定于1866年9月在上海黄浦江边开挖船坞，建立新厂，改造兵船。这是中国第一座具有“制器之器”的近代工业母厂，揭开了中国近代船舶工业发展的帷幕。

3 马尾船厂建成

1867年，马尾船厂在福州建成。1869年6月10日，该厂建成第一艘木壳兵商两用船“万年清”号。1872年，该厂又建成了当时中国吨位和功率均最大的木制巡洋舰“扬武”号。

4 中国第一艘兵轮建成

1868年8月，中国第一艘木壳兵轮——“恬吉”号在江南机器制造总局建成。该船船长59.2 m，宽8.7 m，吃水2.56 m，功率292 kW，载重600 t，装有大炮6门，航速9 kn。该船虽仍用明轮推进，但船舶尺度更加优化，航速和性能显著提高，建造周期有所缩短，是江南制造局建造兵轮的开端。

5 中国第一艘铁胁兵轮建成

1877年9月14日，中国第一艘铁胁（即铁木合构）双层巡海快船“威远”号交付使用。该船长69.4 m，排水量1260 t，首次配用559 kW新型大功率康邦卧机，航速12 kn。铁胁船建造表明中国造船技术又进了一大步。

6 中国第一艘潜水艇建成

1880年9月，天津机器局建成了中国第一艘潜水艇，时称水下机船。该船“形如橄榄，上有吸气机，可于水底暗送水雷，置于敌船之下”，是在绝对保密的情况下建造的。

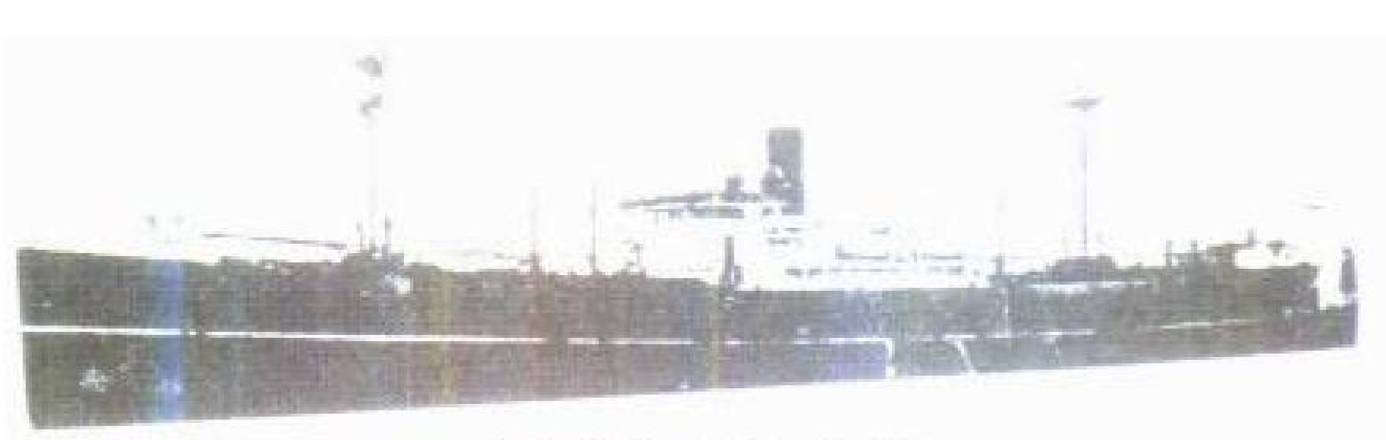
7 中国第一艘钢甲钢壳巡洋舰建成

1889年5月，由福建船政局自行设计建造的我国第一艘钢甲钢壳巡洋舰“龙威”号竣工。该船船长62.5 m，宽12.6 m，型深6.8 m，吃水4.2 m，排水量2100 t，钢甲钢壳，首次采用铆接工艺，主机为1788 kW的大功率省煤康邦卧机，航速14 kn。船上设有前后旋转炮台，分设260 mm前主炮和120 mm后主炮各1门，可三面施放；另有120 mm副炮2门，连珠炮4门，艏艉还装有鱼雷发射管各2具。1890年，“龙威”号以其优良的性能、较强的武备编入北洋海军，改名为“平远”号，成为北洋海军“八大远”中惟一一艘国产巡洋舰。

8 中国鱼雷快艇首次建成

1902年12月，由福建船政局建造的鱼雷快艇“建威”号、“建安”号同时完工，这是中国历史上首次建造的鱼雷快艇。这两艘艇艇长82.5 m，排水量850 t，主机功率4843 kW，航速23 kn，配100 mm快炮1门，65 mm快炮3门，鱼雷炮2门，鱼雷4枚。该型艇的性能超过以往建造的所有舰艇，表明福建船政局的造船技术又上新台阶。

9 1918年，江南造船所为美国建造了4艘万吨级运输船。该批船船长130.7 m，型宽16.8 m，型深11.6 m，



“官府”号运输船

吃水 8.4 m，载重量 10200 t，满载排水量 14500 t，航速 13 kn，主机为江南造船厂自制的 2733 kW 大型蒸汽机。这批运输船是新中国成立前中国建造的最大船舶。

10 1936 年，江南造船所建成民国时期中国最大主机功率的巡洋舰"平海"号。该舰总长 109.8 m，排水量 2500 t，主机功率 5533 kW，航速 25 kn，装有 140 mm 双联旋转炮



"平海"号

塔 3 座，鱼雷发射管 4 具，高射炮 6 门，机关炮 10 门。该舰的建成反映了这一时期中国近代舰艇工业的最新水平。

11 中苏签订"六四"协定

1953 年 6 月 4 日，中国与苏联政府签订海军订货协定（简称"六四"协定）。协定规定中方向苏方订购战斗舰艇 81 艘，以及苏方向中方转让提供 6 型舰艇技术设计，由中国船厂制造 5 型舰艇，即：火炮鱼雷护卫舰、木制鱼雷快艇、鱼雷潜艇、大型猎雷艇、基地扫雷艇等。另一型江河木质扫雷艇只提供技术设计，未建造。协定还规定，在中国船厂建造期间，苏联向中国派遣技术专家给予指导，并接受中国造船人员到苏联船厂进行培训。

12 中国第一座小型船模拖曳水池建成

1954 年 8 月，中国第一座小型单轨悬臂式船模拖曳试验水池在上海建成。水池尺寸为 70m × 5m × 2.5 m。

13 上海造船学院成立

1956 年，大连工学院的造船系和上海交通大学的造船系合并，成立了上海造船学院。当时设船舶制造、船舶动力和船舶电器设备等 3 个系，7 个专业。上海造船学院的成立使我国高等院校船舶专业的师资力量得到了集中。

14 1957 年 10 月，由江南造船厂建造的中型鱼雷潜艇（Ⅰ型）首艇验收合格，列入海军潜艇部队序列。1958 年 12 月，武昌造船厂建造的同型潜艇的首艇也通过验收入列。至 1963 年，这两家造船厂共建成该型艇几十艘，为发展我国潜艇工业奠定了基础。

15 中国首次自行研制成功船用低速柴油机

1958年 5 月至 8 月，在一机部船舶产品设计院第四船舶产品设计室、沪东造船厂、上海交通大学和上海船舶修造厂的共同努力下，设计了中国第一台 6 ESDZ 43/82 型 1470 kW 直流扫气增压低速柴油机以及与其匹配的 DZ340废气涡轮增压器。经过一年多时间的调试和改进，1959 年底，由沪东造船厂制造的 6 ESDZ 43/82 型船用低速柴油机安装于"和平 60"号沿海货船上。从此，中国开始走上了自行研制船用柴油机的道路。

16 中苏签订"二四"协定

1959 年 2 月 4 日，中国与苏联政府签订了《关于在中国海军制造舰艇方面给予中华人民共和国技术援助的协定》（简称"二四"协定）。协定规定，苏联政府向中国提供 5 种型号舰艇（常规动力导弹潜艇、中型鱼雷潜艇、大型和小型导弹快艇以及水翼鱼雷艇）、2 种导弹（潜对地弹道导弹和舰对舰导弹）以及有关 51 项设备的技术图纸资料和 9 种型号舰用主机及部分装备器材，同时由苏方派专家来华指导。1960 年 7 月 16 日，苏联政府终止包括"二四"协定在内的与中国政府签定的所有协议，中国引进苏联技术的工作被迫中断。

17 世界第一艘气垫船诞生

1959 年 7 月 12 日，中国建成的 1.7 t 载人侧壁式气垫试验艇在海面高速航行 16 n mile 成功。1959 年 7 月 25 日，英国研制的气垫船成功横渡了英吉利海峡。气垫船的诞生表明一种以新型推进原理建造的高速船艇问世。

18 中国首次自行研制反潜护卫艇

1959 年 10 月，中国海军提出研制以反潜为主，兼顾护卫，具有较大续航力的反潜护卫艇，排水量为 375 t。首艇于 1962 年底下水，1963 年完成试航，1964 年 11 月交付部队使用。该型艇的研制成功，标志着当时我国舰艇设计建造技术水平又有了进一步提高。

19 中国第一艘自行设计的万吨级远洋货船下水

1960 年 4 月，中国第一艘自行设计与建造的万吨级远洋货船"东风"号下水。这是中国大部分采用国产材料和设



"东风"号

备自行设计、建造的第一艘万吨级远洋货船。该型船由船舶工业管理局第二船舶产品设计室进行总体设计，上海江南造船厂建造。

20 新中国建造的第一艘万吨货船交船

1962 年 12 月，新中国建造（非自行设计）的第一艘万

吨货船“跃进号”交船。该船是引进苏联567型远洋干货船的成套设计图纸和材料设备，以蒸汽轮机为动力，由大连造船厂建造。

21 中国大型导弹快艇首艇下水

1963年8月，沪东造船厂建造的中国大型导弹快艇首艇下水，1965年12月交付部队使用。此后，全面国产化的大型导弹艇试制成功，为大批量建造、装备海军部队打下了基础。

22 中国第一艘常规动力导弹潜艇下水

1964年9月，中国第一艘常规动力导弹潜艇在大连造船厂下水。1966年8月，交付部队训练使用。该型潜艇的建成为中国自行研制中型潜艇创造了条件。

23 我国建设远洋测量船队

1968年6月，中国政府正式批准研制远洋测量船队工程计划，用以建立以船为基础的海上活动跟踪测量站。1970年12月，初步确立远洋测量船队的规模。1978年，正式确定第一期工程规模为建立一支由五个型号组成的船队（主测量船、远洋调查船、打捞船、油水补给船、救援拖轮）。该计划于1979年完成。这项工程计划的完成，表明我国国防科技工业和海军装备上了一个新的台阶。



“远望2”号远洋测量船

24 中国第一艘核潜艇下水

1970年12月26日，中国第一艘核潜艇胜利下水。1971年8月23日，首次核动力潜艇驶向试验海区，进行航行试验，1974年1月，进行了检验试航，同年8月，正式编入海军序列，从此中国海军跨进了世界核海军的行列。

25 中国第一艘低磁钢江河港湾扫雷艇完成试航

1971年4月，由中国船舶及海洋工程设计研究院设计，中华造船厂建造的中国第一艘低磁钢江河港湾扫雷艇完成试航。由于该艇采用锰铝系低磁钢新材料，并采取了一些特殊消磁措施，在磁性防护指标方面有很大提高，消磁后的磁场指标仅为普通钢质扫雷艇磁场指标的十分之一。该艇于1972年参加越南战场扫雷。

26 中国自行研制的中型常规动力鱼雷攻击潜艇下水

1971年7月，中国自行研制的中型常规动力鱼雷攻击潜艇在武昌造船厂下水。1974年4月交付使用。该型潜艇的问世表明中国已经走上了自行研制新一代常规潜艇之路。

27 国产化热动力自控鱼雷试制成功

1971年9月，国产化热动力自控鱼雷试制成功。这不仅结束了中国鱼雷靠进口的历史，而且为中国鱼雷的科研、生产从国产化试制到自行开发奠定了重要基础。

28 中国第一艘导弹驱逐舰完成试航

1971年12月，由武汉船舶设计研究所设计、大连造船厂建造的中国第一艘导弹驱逐舰完成试航。该舰具有较强的对海攻击、反潜和防空能力，是当时中国吨位最大和作战性能最先进的主战水面舰艇。

29 中国第一艘自行研制的导弹护卫舰建成

1975年12月，中国第一艘自行研制的对海导弹护卫舰在沪东造船厂建成。该舰的研制成功揭开了中国研制导弹护卫舰历史的新一页。



中国第一艘自行研制的导弹护卫舰

30 中国第一艘大型登陆舰建成

1978年，由中国船舶及海洋工程设计研究院设计，中华造船厂建造的中国第一艘大型登陆舰在上海建成。其装载量约4500 t，航速18 kn以上。该舰的建成标志着中国已有研制大型登陆舰艇的水平和装备海军的能力。

31 中国第一艘远洋调查船建成

1979年10月，由中国船舶及海洋工程设计研究院设计，江南造船厂建造的远洋测量船队五型船之一，“向阳红10”号远洋调查船在上海建成。该船满载排水量13200 t，主要用于对各预定海域的水文、气象和地理等海洋条件进行考察。

32 中国第一艘远洋打捞救生船首船竣工使用

1979年11月，由中国船舶及海洋工程设计研究院设计，江南造船厂建造的远洋测量船队五型船之一，远洋打捞救生船首船竣工交付使用。该船配有深潜救生艇、56 t液压

折臂起重机、救生钟、3 座减压舱、2 架大型直升机及机库、1000 m 深水锚和 5 只 200 m 水深大型定位锚及其装置等，为海上定点作业提供了保证。

33 中国第一艘远洋油水补给船建成

1979 年 12 月 14 日，由大连造船厂设计建造的远洋测量船队五型船之一，远洋油水补给船建成交船。该船为 20000 t 级，航速 18.5 kn，有抗 12 级台风的能力。该船是为解决远洋测量船队护航舰艇的干货、液货供给的大型远洋补给船。

34 中国第一艘远洋主测量船建成

1979 年 12 月，由江南造船厂建造的远洋测量船队五型船之一，远洋主测量船“远望”号建成。该船满载排水量约 21000 t，航速 18 kn，船上配有多功能测控系统、通信系统和先进的综合导航定位系统等。该船是中国自行研制的第一代综合性海上活动跟踪测量站。

35 中国第一艘深潜救生艇问世

1980 年 1 月，中国第一艘深潜救生艇与其母船同时下水。该艇由工作母船——远洋打捞救生船携带和吊放。1986 年 4 月到 6 月，经过海上湿救、深潜和对口干转移 3 项试验，证明该艇能够完成深海救生任务，从而填补了中国深潜救生技术的空白。

36 中国第一艘弹道导弹核潜艇下水

1981 年 4 月，中国第一艘弹道导弹核潜艇胜利下水，



中国弹道导弹核潜艇

1983 年 8 月交付海军使用。这是国防现代化建设又一项具有重大政治和军事意义的成就。

37 中国改革开放后第一艘万吨级出口船交船

1982 年 1 月，中国改革开放后第一艘万吨级出口船“长城”号正式交船。该船的船东是香港联成轮船公司，由中国船舶及海洋工程设计研究院设计，大连造船厂建造。该船 27000 载重吨，采用肥大船型、加装球鼻首，船长 196.47 m，吃水 10.0 m，主机采用 B&W8L 55 CFCA 型低速柴油机，服务航速 14.5 kn，续航力 17000 n mile，舱容 38300 m^3。

38 中国自行设计、建造的护卫舰首次出口

1982 年，中国自行设计建造的护卫舰首次出口。进口国是埃及，分别于 1984 年和 1985 年加入埃及海军序列。该型护卫舰由沪东造船厂建造。

39 中国常规潜艇水下发射运载火箭成功

1982 年 10 月 22 日，试验用的常规潜艇在预定时刻进入发射海域，下潜到发射深度，成功地完成了水下发射运载火箭的任务。这次试验成功对攻克水下发射技术具有重大意义。

40 中国第一座模拟风、浪、流海洋环境的试验水池建成

1986 年 10 月 25 日，中国第一座海洋工程试验水池在中国船舶及海洋工程设计研究院建成。该水池汇风、浪、流于一身，可对固定于海底或浮在海面的建筑物模型进行风、浪、流的运动试验、受力试验和强迫振动试验以及模型在浪、流中的阻力试验等。在试验水池的底部中央，还有一个长 3.5 m、宽 3 m、深 3 m 的井坑，可进行张力腿式石油平台的深水锚泊试验和其他特殊的水下器具试验。这座试验水池的建成表明中国海洋工程水动力性能和结构研究的水平有了很大的提高。

41 中国新一代导弹护卫舰建成

1986 年 12 月，中国建成新一代导弹护卫舰。该舰由沪东造船厂设计和建造。与前一代同型舰在装备方面的不同之处是舰上导弹、火炮、雷达等装备采用了先进技术和现代



中国导弹护卫舰

科研成果，增加了新型电子战系统，机舱实现了集中自动控制，并且有较舒适的居住条件。新一代导弹护卫舰体现了中国海军武器装备的水平、综合立体作战能力和自动化程度均有较大幅度提高，现已成为海军的主力护卫舰。

42 中国新型专用水面布雷舰交船

1988 年 1 月，中国新型专用水面布雷舰交船。该舰由中国船舶及海洋工程设计研究院设计，大连造船厂建造、中国舰船研究院各有关研究所研制各种关键设备。1984 年有关工厂成功地研制出布雷系统的各种设备，并完成了陆上联调试验。该布雷舰的研制成功标志着中国研制现代水雷战舰艇的水平有了大幅度提高。

43 中国第二代新型导弹驱逐舰下水

1991年8月28日，由江南造船厂建造的中国第二代新型导弹驱逐舰首舰顺利下水。该舰于1992年5月8日正式服役，1996年列编。其整体作战能力较国产第一代驱逐舰有很大提高。



中国第二代新型导弹驱逐舰

44 我国自行设计制造的第一台载人水下机器人试验成功

1991年11月，由中国船舶科学研究中心设计，武进机械厂制造的我国第一台载人水下机器人—单人常压潜水装具，经过近40天无人与载人潜水作业试验，获得成功。载人水下机器人的研制成功，可使潜水员免除潜水病的威胁，扩大了水下作业范围，提高了机动性和抗海流能力。

45 我国首台600 m无人缆控水下机器人制成

1993年12月，我国首台600 m无人缆控水下机器人完成测试。该机器人由中国船舶科学研究中心负责总体设计，并与武汉数字工程研究所、华东理工大学、哈尔滨船舶工程学院等单位共同研制成功。该项目的研制成功使我国成为世界上少数几个智能型水下机器人研制领域技术先进国家之一，标志着我国尖端技术已跨入世界先进行列。

46 我国第一艘全铝自控全浸式双水翼高速客船顺利下水

1994年8月12日，我国第一艘全铝自控全浸式双水翼高速客船"北星"号顺利下水。该船由武汉船舶设计研究所、中国船舶科学研究中心等单位联合设计，新南船舶有限公司建造。自控全浸式双水翼高速客船是世界上适航性最好的高速客船。"北星"号型长28.5 m，型宽8.6 m，采用燃气轮机组喷水推进，满载排水量118 t，可一次载客300人，最大航速42 kn，可在9级风、4级浪的状况下安全、舒适地航行。该型船的建成填补了我国自行设计建造高速客船的空白，而且标志着我国高速船开始进入国际市场。

47 我国首艘万吨级综合训练舰服役

1996年12月28日，由中国船舶及海洋工程设计研究院设计，上海求新造船厂建造的我国首艘具有平战结合功能的万吨级综合训练舰"世昌"号正式交付使用。该舰拥有航海训练、直升机训练、医疗训练、国防动员演习以及运载上百个标准集装箱等多种功能。通过加装各种集装箱模块，能迅速将其转换成各类战时使用的军辅船。

48 中国海军舰艇编队出访美国、墨西哥、秘鲁、智利等美洲四国

1997年2月20日，由112导弹驱逐舰、166导弹驱逐舰、南运953综合补给船组成的舰船编队，从湛江港驶出，应邀前往美国夏威夷和圣迭戈、墨西哥阿卡普尔科、秘鲁卡亚俄、智利瓦尔帕莱索4个国家5个港口进行友好访问，并环太平洋航行。此次出访在我国海军史上有几个之"最"，一是出访4国并环太平洋航行，总航程达2万海里以上，是中国海军史上国产战斗舰艇航程最远的一次；二是这次远航出湛江，穿巴林塘海峡，过关岛，抵夏威夷，横跨太平洋到达美国本土圣迭戈港，而且南下墨西哥、秘鲁、智利，最后向西返回中国，基本上绕太平洋一圈，这在中国海军史上是第一次；三是出访港口最多，访问4国5港口；四是首次访问美国本土。此次访问政治影响广，是我国海军对外交往史上前所未有。



112导弹驱逐舰

49 中国最大船坞投入使用

1997年3月7日，大连造船新厂300000 t级船坞正式通过国家有关部门交工验收，这标志着中国最大船坞的诞生。该船坞总长365 m，宽80 m，深12.7 m，可满足300000 t超大型船舶的建造，还可建造和修理大型海洋石油平台。按国际惯例可称为300000 t级船坞。该船坞的建成投入使用，在我国船舶工业历史上具有重大意义。

50 我国首台船用饱和潜水舱问世

1997年9月，由武汉第二船舶设计研究所设计，武昌造船厂制造的我国首台船用饱和潜水舱在海南省三亚通过检测。这台船用饱和潜水舱的研制成功为援潜救生、打捞沉船和海洋开发提供了重要的装备，标志着我国已成为世界上仅有的几个能够制造船用饱和潜水舱的国家之一。

51 中国自行研制在役吨位最大的导弹驱逐舰下水

1997年10月，中国自行研制在役吨位最大的导弹驱



中国“深圳”导弹驱逐舰

逐舰在大连造船厂下水。1998年12月举行交舰仪式。1999年2月被命名为“深圳”号并正式归建人民海军战斗序列。

52 中国海军舰艇编队出访新西兰、澳大利亚、菲律宾三国

1998年4月8日至9日，由中国海军113导弹驱逐舰、“世昌”号训练舰和“南仓”号远洋综合补给舰组成的舰艇编队，驶离青岛港，奔赴南太平洋，应邀对新西兰、澳大利亚、菲律宾进行友好访问。中国到大洋洲的习惯航线分为东西两条路线，这次海军舰艇编队出访走的是东航线，即从青岛启航后，经黄海和东海北部，穿过宫古水道从台湾以东进入菲律宾海，再穿过所罗门群岛后经过珊瑚海抵达澳、新；返程时走的是西航线，即从悉尼离开后，沿澳大利亚海岸向北行，经过珊瑚海后向西航行，通过苏拉威西海和苏禄海抵达马尼拉，后经过南中国海，穿过台湾海峡返回青岛，整个航程历时49天，无论从政治上、组织指挥上还是从地理上，这次出访都有着开拓性的意义。

53 中国第一艘穿浪型双体船试航

1998年6月23日，中国第一艘铝合金穿浪型双体客船“飞鹰”号在广东新会市顺利试航。该船由澳大利亚AMD公司及广州海上巴士工程公司设计，中国航天工业总公司航通高速船开发有限公司为浙江省海运总公司建造。穿浪型双体船综合了水翼、双体、小水线面等多种船型的优势，既保持了原有双体船的高速性，又大大提高了耐波性、舒适性。“飞鹰”号可载客180人，最大航速30 kn，总长25 m，总宽9.57 m，选用两台德国MWM TBD 616 V 12主机、两台英国PERKINS辅机。船体采用铝合金材料焊接。该船的建成将有利于促进国产化双体船的发展，并为发展大、中型穿浪型双体船打下了基础。

54 中国海军编队出访亚、非三国

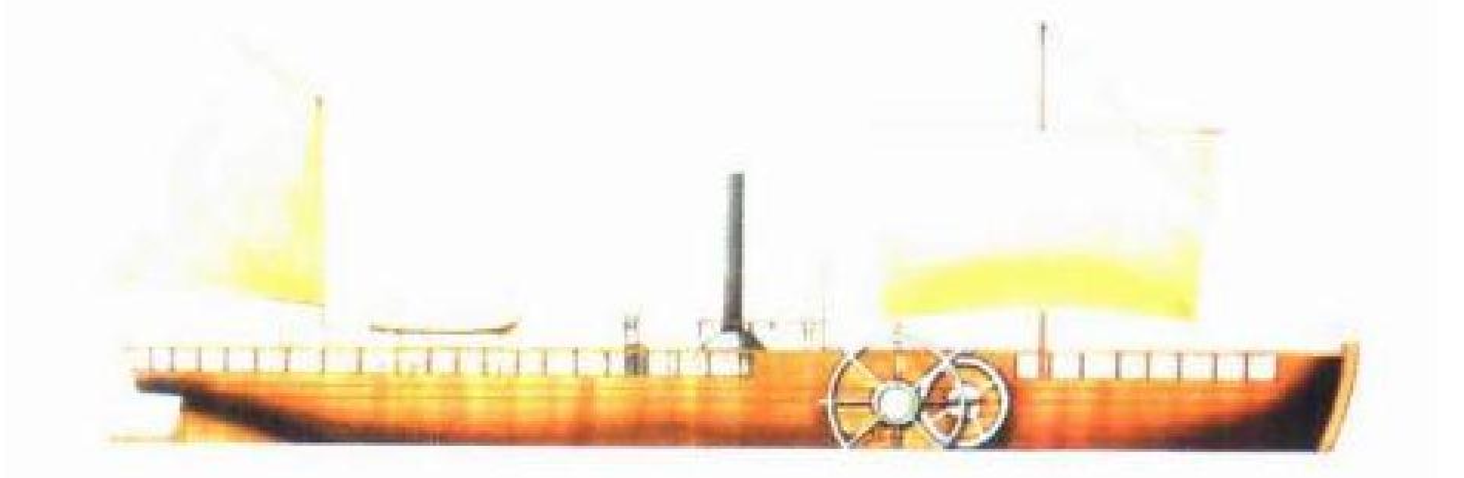
2000年7月5日，中国人民解放军海军由“深圳”号导弹驱逐舰和“南仓”号远洋补给舰组成的编队自湛江启航，出访马来西亚、坦桑尼亚和南非三国。本次出访，不但是“深圳”号服役以来首次远航，也是我人民解放军舰船史上首次同时远涉太平洋、印度洋和大西洋，首次通过好望角，访问非洲大陆，总航程15000多海里，往返历时约70天。

（撰写：陈惠民 许森 徐志超 刘淮 夏守军 杨志军 田小川）

国外部分

1 世界上第一艘正式使用的机动船建成

1807年，美国建造的世界上第一艘机动船克莱蒙特号在纽约建成。该船长40 m，宽4 m，吃水0.6 m，采用英国的博尔顿-瓦特蒸汽机驱动，舷侧有两个15英尺明轮，最高



克莱蒙特号机动船

航速5 kn。1807年8月7日初航时，该船逆哈得逊河到奥尔巴尼，航程240 km，历时32 h，平均航速约4.1 kn。克莱蒙特号是在船舶航运史上获得商业成功的第一艘机动客船。

2 世界上第一艘蒸汽机战舰试航

1814年底，由美国设计建造的世界上第一艘蒸汽机战舰德谟洛戈斯号，又称富尔顿号，建成并试航成功。该舰舰长47.5 m、宽17 m、吃水3 m，采用倾斜气缸复合式蒸汽发动机，排水量2475 t，最高航速可达7 kn。该舰为双体结构，一个明轮单独装在两个舰体间的空档内，可使明轮在作战中得到良好的防护，蒸汽机在舰体一侧，锅炉和烟囱在舰体的另一侧。有两根带大三角帆的桅杆，加上一组艏三角帆，主要武备为20门32磅炮弹炮。德谟洛戈斯号始终未用于作战，1829年毁于爆炸事故。

3 世界上第一艘装甲舰建成

1860年，英国建成世界上第一艘名副其实的装甲舰“勇士”号。该舰舰身是铁甲的，排水量9210 t，装有68磅炮26门，110磅炮10门，70磅炮4门。设有19个水密隔舱，航速曾达到14.35 kn，是当时世界上最大、最快和最强的战舰。在“勇士”号之前的战舰都是木制的，该舰是老式战舰与现代战舰的分界线。1978年，“勇士”号被修复一新，停泊在英国朴茨茅斯港内，供人们参观游览。

4 世界上第一条鱼雷研制成功

1868年，英国研制出世界上第一条鱼雷，即“白头”鱼雷。该雷重140 kg，长3.5 m，鱼雷头部装有7.7 kg炸药，航速6 kn，航程274 m，用耐压容器装入压缩空气作动力源，由往复式发动机带动螺旋桨旋转，推动雷体前进。

5 世界上第一艘现代潜艇问世

1873 年，美国研制出世界上第一艘现代潜艇霍兰号。1898 年美国海军订造了 6 艘霍兰 - Ⅳ号潜艇，并建立了世界上第一支潜艇部队。霍兰 -Ⅳ 号潜艇长 15.3 m，能容纳 5 名艇员。机动灵活，操纵自如，鱼雷发射管装有“白头”鱼雷，艉部装有“卢皮斯 - 白头”鱼雷，艏部装有炮射鱼雷。动力



霍兰 - Ⅳ号潜艇

装置采用 33.5 kW 新型汽油机，水面航速 7 kn，续航力达 1000 n mile；水下用电动机推进，靠蓄电池供电，航速 5 kn，续航力 50 n mile。

6 世界上第一艘驱逐舰建成

1893 年 10 月，英国海军建成世界上第一艘驱逐舰哈沃克号。哈沃克号驱逐舰排水量 240 t，舰长 54.8 m，宽 5.48 m，蒸汽机功率 2600 ~ 3980 kW，航速 27 kn，装备有 1 座 76 mm 炮和 3 座 47 mm 炮，携带 3 枚 450 mm 鱼雷。该舰具有较好的适航性，但生活条件较差，舰体结构仍较单薄。

7 世界上第一次飞机离、上舰试飞成功

1910 年 11 月 14 日，美国飞行员尤金 · 埃利驾驶可蒂斯双翼飞机从伯明翰号轻巡洋舰前部加装的平台上成功地实现了起飞。次年 1 月 18 日，又在宾夕法尼亚号装甲巡洋舰后部加装的平台上成功着舰。这是世界上第一次进行的飞机离、上舰试验。

8 世界上第一艘全焊接船问世

1920 年，英国坎默尔 · 莱尔德造船公司建造了世界上第一艘全焊接船福勒加”号，船长 150 英尺。同年，日本长崎造船厂建造了“诹访丸”号全焊接船。造船技术从铆接到焊接的变革，堪与木壳船向铁壳船过渡相比拟，导致了造船工业的第二次技术革命。

9 世界上第一艘专门设计的航空母舰建成

1922 年 12 月 27 日，世界上第一艘专门设计的航空母舰“凤翔”号在日本建成。1923 年开始服役。此前出现的航空母舰都是利用某种船舶改装而成的，而“凤翔”号从开始就是按照航空母舰的要求进行设计的。该舰标准排水量 7470 t，水线长 165 m，宽 18 m，型深 12.5 m，吃水 6.17 m，航速 25 kn，飞行甲板长 168.25 m，中部最宽处22.7 m，拥有战斗机 9 架，轰炸机 6 架，战斗保障飞机 6 架，共搭载飞机 21 架。建成时的主要防空武器是 140 mm 炮 4 门，该舰从建成到日本投降共在日本海军中服役 23 年，1947 年被解体。

10 世界第一部舰载雷达研制成功

1938 年，美国研制出世界上第一部实用的舰载雷达，安装在美国海军的纽约号战舰上。该雷达对水面舰艇和船只的探测距离为 12 n mile，对飞机的探测距离为 85 n mile。

11 1953 年 8 月，由瑞士物理学家奥 · 比卡特教授设计，在意大利的里雅斯特港建造的的里雅斯特号潜水器进行首次试航。后几经改造，于 1960 年 1 月 23 日，的里雅斯特号潜水器在被称为世界最深的太平洋马里亚纳海沟下潜，深度达到 10916 m，创造了人类潜水深度的最深纪录。的里雅斯特号潜水器为海军考察、深海救助和资源开发作出了许多贡献。

12 世界第一艘核动力潜艇服役

1954年，世界第一艘核潜艇“鹦鹉螺”号在美国服役。该艇长 98.7 m，宽 8.5 m，吃水 6.7 m，正常排水量 3160 t，水下排水量 4250 t，水上航速 20 kn，水下航速 20 ~ 30 kn，艇员编制 50 名，艏部装有 6 具 533 mm 鱼雷发射管，鱼雷总数 25 枚。核动力装置的采用，使潜艇的隐蔽性、自持力、水下逗留时间和作战能力等性能有了突破性的进展。核潜艇的出现是潜艇发展史上的一个重要里程碑和潜艇动力装置的一次革命。

13 世界上第一次导弹装舰成功

1955 年，美国在巴尔的摩级的波斯顿号重巡洋舰上装



巴尔的摩级重巡洋舰

上了“天师星 -1”导弹发射装置，开辟了世界导弹上舰的先例。

14 世界上第一艘核动力导弹巡洋舰下水

1959 年，世界上第一艘核动力导弹巡洋舰“长滩”号在美国下水。该舰于 1957 年 11 月正式开工建造，1961 年正式服役。该舰标准排水量 15540 t，满载排水量 17525 t，舰长 219.9 m，宽 22.3 m，航速 30 kn，动力装置采用 2 座 CIW 压水堆、2 台燃气轮机，60000 kW。

15 世界上第一艘弹道导弹核潜艇建成

1959 年，美国乔治 · 华盛顿级核潜艇首艇建成服役，成为世界上第一艘弹道导弹核潜艇。该艇长 116.3 m，宽 10.1 m，吃水 8.8 m，水下排水量 6888 t，水下航速 31 kn，最初装有 16 枚“北极星 A-1”型导弹，1964 年改装“北极星 A-3”型导弹，射程 2500 n mile。艇上还装有 6 具 533 mm 鱼雷发射管。

16 世界上第一艘核动力航空母舰下水

1960年9月24日,"企业"号核动力航空母舰下水,1961年11月25日服役。该舰满载排水量85350 t,长342.38 m,飞行甲板宽76.88 m。1964年"企业"号航空母舰进行了环球航行,总航程3万多海里,历时64天,充分显示了核动力装置无与伦比的续航力。这是世界上第一艘核动力航空母舰。该航空母舰的建成,使航空母舰的发展进入了一个新纪元。

17 世界上最大的常规动力航空母舰服役

1961年4月29日,世界上最大的常规动力航空母舰"小鹰"号编入美国海军太平洋舰队服役。"小鹰"号航空母舰是常规动力航空母舰——"小鹰"级航空母舰的首舰,1956年12月在纽约造船公司开工建造,1960年5月21日下水。"小鹰"号航空母舰标准排水量为60100 t,满载排水量达81123 t,舰长323.6 m,吃水11.4 m,是世界上最大的常规动力航空母



"小鹰"级航空母舰

舰,动力装置为4台蒸汽轮机,最大功率210000 kW,最大航速32 kn,以20 kn巡航时可连续航行350 h、12000 n mile,飞行甲板长318.8 m,宽76.8 m,可载各型飞机82架,配有"海麻雀"舰空导弹发射装置、"火神密集阵"近程武器系统、各种雷达、导航通信设备、声呐和电子战系统。

18 世界上第一艘搭载直升机的两栖攻击舰服役

1961年8月,世界上第一艘搭载直升机的两栖攻击舰"硫黄岛"级在美国建成服役。该级舰原来是作为直升机反潜护航航空母舰设计的,当时为了满足陆战队对垂直登陆的迫



"硫黄岛"级两栖攻击舰

切需要,便在原设计图纸上稍作修改,缩小了机库、弹药库和油库,增设了载员舱,将其改造成两栖攻击舰。"硫黄岛"级满载排水量18800 t,航速23 kn,装备有舰炮和舰空导弹,可载直升机20架,能装载陆战队队员1000多人及其武器装备。"硫黄岛"级建成服役表明世界上新一代两栖攻击舰的诞生。

19 世界第一艘失事核潜艇

1963年4月10日,美国海军的"长尾鲨"号攻击型核潜艇由于修理后在进行深潜试验时主机舱海水系统漏水(又一说是鱼雷自击),在美国大西洋海科德角东200 n mile处沉没,艇体被压碎。艇上108名艇员、临时上艇参加试验的4名军官、17名技术专家以及承包商代表跟随"长尾鲨"号一起沉入2600 m深的海底。"长尾鲨"号攻击型核潜艇是世界上第一艘失事沉没的核潜艇。

20 世界上第一艘液化天然气(LNG)船诞生

1964年,由英国维克斯·阿姆斯特朗船厂建造的世界上第一艘液化天然气(LNG)船"甲烷公主"号建成,该船舱容27400 m³,用于从阿尔及利亚向英国运送天然气。

21 世界上第一个实用卫星导航系统建成

1964年夏,美国研制的世界上第一个实用卫星导航系统——子午仪卫星导航系统,进行全球性导航试验获得成功,并首次在"北极星"核潜艇上实现定位功能,开始为海军服务。该导航系统研制成功大大提高了舰船航行的安全性和经济性。后来随着卫星全球定位系统(GPS)计划的逐步完成,子午仪卫星导航系统的用户迅速减少。美国政府于1996年底正式关闭了子午仪卫星导航系统。

22 第三次中东战争中,埃及导弹快艇击沉以色列驱逐舰

1967年10月21日,第三次中东战争期间,埃及两艘"蚊子"级导弹快艇在塞得港发射4枚冥河导弹,将距塞得港20km处海面上的以色列驱逐舰埃特拉号击沉。这是海战史上第一次使用导弹击沉一艘军舰,是小型快艇在较远的距离击沉大舰的首次战例,也是世界上水面舰艇首次进行的导弹攻击战,揭开了现代海战向导弹战方向发展的序幕。

23 世界上最大的核动力航空母舰下水

1972年5月13日,由美国纽波特纽斯造船公司建造的世界上最大核动力航空母舰尼米兹号下水,1975年5月3日开始服役。该舰标准排水量87600 t,满载排水量91400 t,舰长333 m,舰宽40.8 m,吃水11.3 m,飞行甲板长338.8 m,飞行甲板宽76.8 m,总功率210000 kW,航速33 kn以上,续航力1000000 n mile。利用初始反应堆活性区,在不换燃料情况下可连续航行13年,可载各种飞机90~100架,配备3



尼米兹级核动力航空母舰

座导弹发射系统，可发射海麻雀导弹。尼米兹号航空母舰是目前世界上排水量最大、载机最多、现代化程度最高的核动力航空母舰。尼米兹号航空母舰是该级航空母舰的首舰。

24 世界上第一艘实用型小水线面双体船问世

1973 年，世界上第一艘实用型小水线面双体船建成。1974 年至 1975 年进行一系列海上试验。该船排水量 228 t，船长 26.8 m，船宽 13.7 m，吃水 4.6 m，主机采用 2 台功率为 1621 kW 的燃气轮机，航速 19 kn。该船的开发成功对小水线面双体船的推广应用产生了重要的影响。

25 美国研制成功“宙斯盾”舰用导弹防卫系统

1973 年，由美国国防部正式命名的“宙斯盾”舰用导弹防卫系统（代号为 MK 7）的最初样机试制成功，并于 1981 年正式装舰。该系统可提高水面舰艇探测和截击目标的能力，缩短反应时间，增强火力，从而提高舰艇发射导弹的命中率，扩大对空防御范围，性能可靠、稳定。“宙斯盾”舰用防卫系统的研制成功表明舰用电子武器装备技术上了一个新的台阶。

26 世界上第一艘搭载垂直起降飞机的航空母舰建成

1975 年 5 月，苏联建成第一艘基辅级垂直起降飞机航空母舰，并在北方舰队服役。该舰长 273 m，最大宽度 47.2 m，吃水 10 m，飞行甲板长 189 m，宽 20.7m；标准排水量 32000 t，满载排水量 37100 t；主机为 4 台蒸汽轮机，最大功率为 102900 kW；最大航速 32 kn，航速 18 kn 时的续航力为 13000 n mile，安装有各种指挥控制系统和舰载武器系统。基辅级航空母舰的建成表明世界上另一种新型航空母舰问世。

27 世界上最大的核动力导弹巡洋舰服役

1980 年，世界上最大的核动力导弹巡洋舰基洛夫号在前苏联服役。该舰于 1975 年开工建造，1977 年 12 月下水，舰长 248 m、宽 28 m、吃水 8.8 m、满载排水量 28000 t、总功率 150000 kW、航速 32 kn，以 25 kn 航速巡航的续航力为 150000 n mile。该舰配有较强的防空、反舰和反潜武器装备，还配有直升飞机、火炮以及各种雷达、通信、水声和作战指挥系统等。该舰是前苏联第一代大型核动力导弹巡洋舰，是目前世界上最大的导弹巡洋舰，也是世界上第一艘装备导弹垂直发射系统的水面舰艇。

28 世界上最大的弹道导弹核潜艇下水

1980 年 9 月，世界上吨位最大的潜艇——前苏联海军台风级弹道导弹核潜艇下水，1981 年 12 月 12 日服役。台风级弹道导弹核潜艇长 171.5 m，宽 24.6 m，吃水 13 m，水上



台风级弹道导弹核潜艇

排水量 18500 t，水下排水量 26500 t，水下航速 25 kn，编制 175 人，装有 20 枚 SS-N-20 导弹，4 具 650 mm、2 具 533 mm 鱼雷发射管，可发射 MK 48 型鱼雷。

29 世界上第一艘超导电磁推进船试航

1992 年 6 月，世界上第一艘超导电磁推进船“大和 1”号在日本神户进行了海上试航并获成功。该船无通常使用的螺旋桨，而是靠电流和磁场相互感应而产生的电磁力推进。该船的船尾设有一孔，以供将吸入的海水向船后喷出，从而使船舶获得推进力。“大和 1”号长 30 m，型宽 10.39 m，型深 2.5 m，设计吃水 1.5 m，排水量 185 t，设计航速 8 kn，乘员 10 名。该船的船体呈流线型，主要用铝合金建成。“大和 1”号的建成拉开了超导电磁推进船应用时代的帷幕。

30 世界上最大吨位的驱逐舰建成

1993 年 3 月，当今世界吨位最大、造价最高的“金刚”号驱逐舰在日本建成。该舰满载排水量为 9485 t，是战后日本建造的性能最高、火力最强的水面战斗舰艇。

31 世界上第一艘装备热气机动力系统的潜艇建成

1995 年 2 月，瑞典皇家海军的哥特兰号潜艇建成下水。这是世界上第一艘装备热气机动力系统的潜艇，开辟了热气机作为常规潜艇水下动力的先例。哥特兰号标志着常规

潜艇AIP动力系统进入实用阶段。这艘潜艇的水面排水量为1240 t，长60.4 m，宽6.2 m，型深5.6 m，最大下潜深度为200 m。装备2台V4-275 R型热气机，每台最大输出功率为75 kW，持续功率为65 kW。

32 拉斐特级隐形护卫舰问世

1996年3月，法国拉斐特级隐形护卫舰首舰拉斐特号建成服役。该级舰在设计建造时运用隐形的设计理论、建造技术和材料，舰上无任何垂直平面，表面平滑光洁，设备内置。这种设计和造型最大限度地减少了雷达反射面积。上层建筑使用玻璃钢树脂复合材料，涂有防雷达的吸波材料；为防止热辐射、航行尾迹与机器噪声对舰艇隐蔽性造成的影



拉斐特级隐形护卫舰

响，在烟囱等发热部位采用玻璃纤维增强塑料，涂上防热辐射层；加装烟幕降温系统；在机械动力部位安装双层减振基座，采用低噪五叶螺旋桨及螺旋桨气幕装置。这些高技术和材料的采用，使拉斐特级护卫舰的隐身技术达到世界一流。

33 新一代自动无人深潜器创潜水深度世界纪录

2000年初，日本三菱重工为日本海洋科学技术中心建造的自动无人深潜器样机组装完毕，并进行了水下试验。12月初，在日本海域潜水深度达1753 m，创造了自动无人深潜器世界深潜纪录。该自动无人深潜器不需要母船即可无人航行，是进行海水采样、海底调查等各种工作的新一代水下机器人。该深潜器长10 m，宽1.3 m，高1.5 m，外壳体为FRP，采用纯钛的框架结构，圆锥状流线型，自重约7 t，可搭载各种观测仪器，最大设计潜航深度为3500 m，计划巡航速度为3 kn（目前正在开发作为动力源的锂离子二次电池和固体高分子电解质型燃料电池系统）。日本新一代自动无人深潜器水下试验成功标志着水下机器人技术又有了新的进展。

34 英国三体示范舰建成

2000年5月6日，由英国伍尔斯通造船厂建造的三体试验舰特灵顿号顺利下水，并在7月开始海上试验。该舰总长98 m，最大宽度22.5 m，最大吃水3.2 m，排水量1035 t，最大航速20 kn，自持力20天。采用柴－电推进方式，主机为2台帕克曼公司的12 VP 185柴油机。三体舰与普通军舰相比优点显著：(1) 具有舷外支撑船体的细长船体线型，在高速



特灵顿号三体试验舰

航行时可明显降低阻力；(2) 较低的航行阻力允许减轻动力装置和减少燃料消耗，从而导致全寿命费用降低；(3) 舷外船体增加了船的固有稳性，有利于提高舰载传感器位置的高度、改进导弹早期探索能力；(4) 甲板面积的大幅度增加为武器装备提供了更多的空间。

35 库尔斯克号核潜艇失事

2000年8月12日，俄罗斯海军北方舰队奥斯卡Ⅱ级的K-141库尔斯克号巡航导弹核潜艇在巴伦支海参加北方舰队演习的过程中失事。这是迄今为止世界上最严重的核潜艇事故之一。2001年10月，该艇的大部分艇体被打捞出水。

（撰写：高陆路　许森　徐志超　刘淮　陈惠民　夏守军　韩雪松　武晶　田小川）

INDEX OF ARTICLES

参 考 文 献

[1] 中国大百科全书总编辑委员会编．中国大百科全书．北京：中国大百科全书出版社，1998.
[2] 中国军事百科全书总编辑委员会编．中国军事百科全书．北京：军事科学出版社，1997.
[3] 中国海军百科全书总编辑委员会编．中国海军百科全书．北京：海潮出版社，1999.
[4] 中国造船工程学会，上海交通大学编．船舶工程辞典．北京：国防工业出版社，1988.
[5] 水运技术词典总编辑委员会编．水运技术词典．北京：人民交通出版社，1999.
[6] 中国舰船标准术语词典编写组编．舰船标准术语词典——通用术语．北京：中国标准出版社，1993.
[7] 中国舰船标准术语词典编写组编．舰船标准术语词典——军用术语．北京：中国标准出版社，1993.
[8] 席龙飞主编．中国船舶工业．北京：人民交通出版社，1997.
[9] 中国海军．北京：海潮出版社，1998.
[10] 中国船舶工业行业协会编辑．中国船舶工业巡礼．北京：中国画报出版社，1999.
[11] 俄罗斯武器装备概览编译委员会编．俄罗斯武器装备概览．北京：国防工业出版社，1998.
[12] 中国船舶工业总公司．国防科学技术叙词表．北京：军事科学出版社，1992.
[13] 张序三主编．海军大辞典．上海：上海辞书出版社，1993.
[14] 武汉水运工程学院编．船舶概论．北京：人民交通出版社，1979.
[15] Ships of the World (monthly). Tokyo：Kaijinsha Co., Ltd.
[16] 不列颠百科全书（国际中文版）．北京：中国大百科全书出版社，1999.
[17] Captain Richard Sharpe RN.Jane's Fighting Ships 2000-2001.Surrey (UK)：Jane's Information Group Limited.
[18] 军用主题词表编辑委员会编．军用主题词表．北京：军事科学出版社，1990.
[19] 全国科学技术名词审定委员会编．船舶工程名词．北京：科学出版社，1998.
[20] 彭德清主编．中国船谱．香港：经道出版有限公司，北京：人民交通出版社，1988.
[21] 陆鑫森等．船体振动学．北京：国防工业出版社，1980.
[22] J H 伊万斯主编．船舶结构设计概念．桑国光等译．北京：国防工业出版社，1985.
[23] 恽良编著．气垫船原理与设计．北京：国防工业出版社，1990.
[24] 马运义，黄白等编译．船舶振动控制．大连：大连海运学院出版社，1992.
[25] 冯铁城编．船舶摇摆与操纵．北京：国防工业出版社，1980.
[26] 邱桂林主编．潜艇建造工艺学．北京：国防工业出版社，1982.
[27] 苏兴翘编．船舶操纵性．北京：国防工业出版社，1981.
[28] 克里斯·马歇尔主编．舰船百科全书．顾慧丽等译．北京：人民交通出版社，1998.
[29] 海军装备论证研究中心编．俄罗斯海军武器装备手册．北京：解放军出版社，2000.
[30] 戴自立主编．现代舰艇作战系统．北京：国防工业出版社.1999.
[31] K Henderson.Jane's Marine Propulsion.Surrey (UK)：Jane's Information Group Limited. 2000.
[32] Clifford Funnel.Jane's Underwater Technology 2000-2001.Surrey (UK)：Jane's Information Group Limited.
[33] 朱德书等编．船舶辅助机械．北京：国防工业出版社，1991.
[34] 戴遗山著．舰船在波浪中运动的频域与时域势流理论．北京：国防工业出版社，1998.
[35] 王献孚著．船用翼理论．北京：国防工业出版社，1998.
[36] Roy Burcher, Louis Rydill. Concepts in Submarine Design.Cambridge University Press, 1994.
[37] A J Wharton.Diesel Engines.Butterworth-Heinemann Ltd., 1991.
[38] Ferenc Mate.The World's Best Sailboats.Albatross Publishing House.
[39] 中国社会科学院语言研究所编．现代汉语词典．北京：商务印书馆，1997.
[40] Harry Benford.A Half Century of Maritime Technology 1943-1993. New Jersey (USA)：The Society of Naval Architects and

Marine Engineers, 1993.

[41] David Greenman.Jane's Merchant Ships 2000-2001.Surrey (UK)：Jane's Information Group Limited.

[42] 何志刚，袁随善主编．汉英船舶近海工程词典．上海：上海科学技术文献出版社，1995.

[43] Stephen J Phillips.Jane's High-Speed Marine Transportation 1996-1997.Surrey (UK)：Jane's Informatim Group Limited.

[44] 海军装备论证研究中心编著．俄罗斯海军武器装备手册．北京：解放军出版社，2000.

[45] 张士根主编．世界舰船电子战系统手册．北京：科学出版社，2000.

[46] Roy L Harrington.Marine Engineering. New Jersey (USA)：The Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1992.

[47] P J Gates.Surface Warships.London：Brassey's Defence Publishers, 1987.

[48] 张佐厚，胡志安主编．船舶推进．北京：国防工业出版社，1980.

[49] 姜次平主编．船舶阻力．北京：国防工业出版社，1979.

[50] 杨代盛主编．船体强度与结构设计．北京：国防工业出版社，1981.

[51] 盛振邦主编．船舶静力学．北京：国防工业出版社，1979.

[52] Anthony J Watts.Jane's Underwater Warfare Systems 1997-1998.Surrey (UK)：Jane's Information Group Limited.

[53] 中国船舶信息中心编．现代海军武器装备手册．北京：国防工业出版社，2001.

后 记

《国防科技名词大典》是在国防科学技术工业委员会的领导下，由科技与质量司具体组织编撰的大型国防科技工具书。船舶卷作为这部辞书的组成部分，收录了船舶科技名词术语3000余条，彩色图表900余幅，约160万字。

根据总编委会关于“求新、求精、优质、高效”的编撰要求，我们指定了10余个牵头单位分别负责各个分支的组织编撰工作，每个分支确定了2～3位专家担任主编。全卷共聘请了包括两院院士在内的400余位专家参加编撰审订工作。专家们经过多次讨论，确定了本卷的框架，根据现行的国家和行业标准，在参阅了《中国大百科全书》、《中国军事百科全书》、《中国海军百科全书》、《船舶工程辞典》等国内外众多工具书的基础上，撰写了词条释文。这些释文经过同行专家和本卷编委会的认真修改、审订，最后由总编委会审核定稿。我们希望，本卷能在吸取前人经验的基础上，有所创新，力求全面覆盖船舶科学技术领域的名词术语，达到标准化、规范化的目的，进而对船舶科学技术的发展有所帮助，有所促进。

本卷的绝大多数词条是新撰写的；有少部分词条是在已有参考释文的基础上，根据船舶科学技术的新发展进行了适当的修订；还有少量词条，由于原有释文(图表)符合本书的编撰要求，本卷进行了适当的引用。对于这些词条的作者，我们一并表示感谢。

集当代众多高新技术于一体的船舶科学技术，发展迅速，新概念、新技术、新产品不断涌现，我们将对新的船舶科技名词术语及时进行汇总、归纳、积累，希望广大读者提出宝贵的意见和建议。

《国防科技名词大典》
船舶卷编委会
2001年12月

[General Information]
SS号=10878353